



CODE

SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.003.00

PAGE

1 di/of 97

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO COPERTINO COMUNI DI COPERTINO-CARMIANO-LEVERANO (LE) RELAZIONE DESCRITTIVA

File name: SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.003.00\_Relazione Descrittiva.docx

<b>00</b>	<b>08/05/2023</b>	<b>EMISSIONE</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>	<b>SCS INGEGNERIA</b>
			<b>SCS Team</b>	<b>F. de Castro</b>	<b>A.Sergi</b>
<b>REV</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION</b>	<b>PREPARED</b>	<b>VERIFIED</b>	<b>APPROVED</b>
<b>IMPIANTO / Plant</b> <b>IMPIANTO EOLICO</b> <b>COPERTINO</b>		<b>CODE</b>			
<b>GROUP</b>	<b>FUNCION</b>	<b>TYPE</b>	<b>DISCIPLINE</b>	<b>COUNTRY</b>	<b>TEC</b>
<b>SCS</b>	<b>DES</b>	<b>R</b>	<b>G E N I T A W</b>	<b>5 6 3 1</b>	<b>0 0 3 0 0</b>
<b>CLASSIFICATION:</b>			<b>UTILIZATION</b> <b>SCOPE : PROGETTO DEFINITIVO</b>		

**INDICE**

1	INTRODUZIONE .....	7
2	NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO .....	10
3	CODICI, NORME E SPECIFICHE PROGETTUALI .....	11
3.1	APPARECCHIATURE ELETTRICHE E TELECOMUNICAZIONI .....	11
3.2	MACCHINE ROTANTI.....	11
3.3	STRUMENTAZIONE .....	11
3.4	LAVORI CIVILI .....	11
4	ELENCO ELABORATI .....	12
5	DESCRIZIONE DEL SITO .....	15
6	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO.....	19
7	ACCESSO AL PARCO .....	24
7.1	VIABILITÀ DI IMPIANTO.....	24
8	AEROGENERATORI .....	70
9	CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE .....	73
10	ELEMENTI PER IL CORRETTO INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI EOLICI NEL PAESAGGIO .....	75
11	ANALISI SUI VINCOLI DELL'AREA.....	77
12	OPERE CIVILI ED ELETTRICHE .....	80
12.1	OPERE PROVVISORIALI .....	80
12.2	OPERE DI FONDAZIONE .....	83
12.3	OPERE PER LA VIABILITÀ .....	85
12.4	INFRASTRUTTURE ELETTRICHE.....	85
12.4.1	OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI ED OPERE ELETTROMECCANICHE .....	85
12.4.2	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ED EDIFICIO SERVIZI	87
12.4.3	OPERE ELETTROMECCANICHE - AREA COMUNE PER LA CONDIVISIONE DELLO STALLO.	89
12.4.4	IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO I FULMINI .....	90
13	STIMA DEGLI IMPATTI SULLE TEMATICHE AMBIENTALI .....	91
13.1	FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI .....	91
13.2	SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	91
13.3	SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI.....	91
13.4	ATMOSFERA: ARIA E CLIMA.....	91
13.5	GEOLOGIA ED ACQUE.....	92
13.6	POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....	92
13.7	RUMORE .....	92
13.8	VIBRAZIONI .....	92
13.9	RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE .....	92
13.10	RISCHIO ROTTURA E DISTACCO DEGLI ORGANI ROTANTI .....	93
13.11	SHADOW FLICKERING .....	93
14	BENEFICI .....	93
14.1	LE EMISSIONI VIETATE E IL RISPARMIO DI COMBUSTIBILE .....	93
14.2	L'OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO .....	94



CODE

**SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.003.00**

PAGE

3 di/of 97

15 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE .....	94
16 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	95
16.1 ACCESSI ED IMPIANTI DI CANTIERE .....	96
16.2 CONTROLLI, CERTIFICAZIONI, COLLAUDI .....	96
16.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE.....	96
16.4 TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA.....	96
16.5 INDIRIZZI PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO .....	97

**INDICE DELLE FIGURE**

Figura 1-Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale ..... 15

Figura 2-Localizzazione dell'impianto a livello regionale..... 15

Figura 3-Individuazione area di impianto su Ortofoto ..... 16

Figura 4 – Individuazione su ortofoto dell’impianto in progetto ..... 16

Figura 5-Perimetrazione del Tavoliere Salentino [Fonte:PPTR –Regione Puglia] ..... 17

Figura 6: Inquadramento territoriale dell’area di progetto rispetto alla costa Adriatica e Ionica ..... 19

Figura 7: Estratto Atlante Eolico RSE ..... 20

Figura 8 - Posizione della Stazione Anemometrica rispetto all'impianto ..... 20

Figura 9: Velocità media mensile del vento elaborato ad altezza mozzo ..... 21

Figura 10: Valutazione della velocità media del vento e della frequenza ..... 22

Figura 11 - Distribuzione delle frequenza di Weibull..... 23

Figura 12 – Layout di impianto e identificazione della viabilità e degli accessi al parco ..... 25

Figura 13 - Layout torre A1 ..... 26

Figura 14 - Interferenza con Linea Elettrica MT-Foto 114 ..... 26

Figura 15 - Interferenza con Linea Elettrica MT-Foto 118 ..... 27

Figura 16 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A1 – Foto 119..... 27

Figura 17- Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A1 – Foto 120..... 28

Figura 18 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A1 – Foto 121 ..... 28

Figura 19 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A1 – Foto 122 ..... 29

Figura 20 - Layout torre A3 ..... 30

Figura 21 – Curva di accesso alla turbina A3 – Foto 2 ..... 30

Figura 22 - Linea elettrica BT lungo viabilità di accesso per A3 – Foto 3 ..... 31

Figura 23 - Linea elettrica BT lungo viabilità di accesso per A3 – Foto 6 ..... 31

Figura 24 - Linea elettrica AT - Foto 4..... 32

Figura 25 - Linea elettrica AT - Foto 7..... 32

Figura 26 - Linea elettrica AT - Foto 9..... 33

Figura 27 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A3 – Foto 13 ..... 33

Figura 28 - Vista in direzione Sud-Ovest in corrispondenza della torre A3 – Foto 14 ..... 34

Figura 29 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A3 – Foto 15..... 34

Figura 30 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A3 – Foto 16 ..... 35

Figura 31 - Layout torre A2 ..... 36

Figura 32 - Interferenza con linea BT lungo strada di accesso – Foto 21..... 36

Figura 33 - Viabilità secondaria di accesso alla torre A2 – Foto 20 ..... 37

Figura 34 - Vista lungo la strada di nuova realizzazione per A2 – Foto 22..... 37

Figura 35 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A2 – Foto 26 ..... 38

Figura 36 - Vista in direzione Nord-Est in corrispondenza della torre A2 – Foto 27 ..... 38

Figura 37 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A2 – Foto 28..... 39

Figura 38 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A2 – Foto 29 ..... 39

Figura 39 - Layout torre A5 ..... 40

Figura 40 - Strada di accesso alla torre A5 – Foto 85..... 41

Figura 41 - Punto di rettifica del tracciato stradale - Foto 88..... 41

Figura 42 - Interferenza con linea elettrica BT lungo viabilità esistente da adeguare – Foto 89..... 42

Figura 43 - Interferenza linea elettrica MT - Foto 91 ..... 42

Figura 44 - Area site camp e deposito in fase di cantiere del parco eolico - Foto 93 ..... 43

Figura 45 - Vista verso viabilità di nuova realizzazione per torre A5 - Foto 95 ..... 43

Figura 46 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A5 – Foto 97 .....	44
Figura 47 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A5 – Foto 98.....	44
Figura 48 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A5 – Foto 99 .....	45
Figura 49 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A5 – Foto 100 .....	45
Figura 50 - Layout torre A8 .....	46
Figura 51 - Interferenza con linea BT e rettifica tracciato stradale - Foto 101.....	47
Figura 52 - Interferenza con linea BT - Foto 102 .....	47
Figura 53 - Interferenza con linea BT - Foto 105 .....	48
Figura 54 - Vista verso tratto di viabilità di nuova realizzazione - Foto 108.....	48
Figura 55 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A8 – Foto 110 .....	49
Figura 56 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A8 – Foto 111 .....	49
Figura 57 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A8 – Foto 112.....	50
Figura 58 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A8 – Foto 113 .....	50
Figura 59 - Layout torre A4 .....	51
Figura 60 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7 - Foto 36 .....	52
Figura 61 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7, Inizio curva - Foto 39.....	52
Figura 62 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7, Fine curva - Foto 44 .....	53
Figura 63 - Viabilità esistente da adeguare verso le torri A4,A6 e A7 - Foto 45.....	53
Figura 64 - Impianto dismesso – Foto 46 .....	54
Figura 65 - Fabbricato impianto dismesso - Foto 48.....	54
Figura 66 - Punto di stacco di nuova viabilità per A4 - Foto 49 .....	55
Figura 67 - Vista area su cui realizzare nuova viabilità per A4 - Foto 51 .....	55
Figura 68 - Vista in direzione Nord-Est in corrispondenza della torre A4 – Foto 54.....	56
Figura 69 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A4 – Foto 55 .....	56
Figura 70 - Vista in direzione Sud-Ovest in corrispondenza della torre A4 – Foto 56 .....	57
Figura 71 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A4 – Foto 57 .....	57
Figura 72 - Layout torre A6 .....	58
Figura 73 - Vista viabilità esistente da adeguare - Foto 60.....	59
Figura 74 - Inizio tracciato da rettificare - Foto 62 .....	59
Figura 75 - Tracciato da rettificare - Foto 68.....	60
Figura 76 - Fine tracciato da rettificare - Foto 70.....	60
Figura 77 - Interferenza con attraversamento stradale – Foto 61 .....	61
Figura 78 - Presenza di muretto a secco su lato sinistro - Foto 63 .....	61
Figura 79 - Presenza di muretto di confine in cls - Foto 65 .....	62
Figura 80 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A6 – Foto 71.....	62
Figura 81 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A6 – Foto 72 .....	63
Figura 82 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A6 – Foto 73 .....	63
Figura 83 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A6 – Foto 74.....	64
Figura 84 - Layout di impianto torre A7.....	64
Figura 85 - Punto di stacco di nuova viabilità per A7 - Foto 77 .....	65
Figura 86 - Vista area di realizzazione della nuova viabilità per A7 - Foto 79.....	65
Figura 87 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A7 – Foto 81 .....	66
Figura 88 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A7 – Foto 82.....	66
Figura 89 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A7 – Foto 83.....	67
Figura 90 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A7 – Foto 84 .....	67
Figura 91 - Sezione stradale tipo in rilevato.....	68

Figura 92 - Sezione stradale tipo in scavo .....	69
Figura 93 - Sezione stradale tipo della viabilità esistente con adeguamenti stradali .....	69
Figura 94-Architettura della navicella.....	72
Figura 95-Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento.....	72
Figura 96 - Layout percorso cavidotto MT.....	73
Figura 97 - Layout percorso cavidotto MT su ortofoto .....	74
Figura 98 - Area Site Camp e Deposito – Area Parco.....	81
Figura 99 - Area Deposito SE.....	81
Figura 100 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione .....	82
Figura 101 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio .....	82
Figura 102 - Geometria della fondazione diretta dell'aerogeneratore .....	84
Figura 103 - Schema di collegamento tra WTG - SSU – SE .....	86
Figura 104 - Area sottostazione WPD Salentina 2 srl e terna terminali AT verso Terna .....	88
Figura 105 - Stallo di trasformazione WPD Salentina 2 srl .....	88
Figura 106 - Edificio consegna .....	89
Figura 107 - Sezione elettromeccanica stallo AT 150 kV condiviso .....	89
Figura 108 - Planimetria sulle opere di connessione alla RTN su base ortofoto .....	95

## 1 INTRODUZIONE

### PERCHÉ LE ENERGIE RINNOVABILI SONO INDISPENSABILI

Abbiamo bisogno di energia per vivere. È assodato. Per contro non è più possibile continuare a immettere gas climalteranti in atmosfera e quindi a produrre energia da fonti fossili.

I livelli di CO<sub>2</sub> e di altri gas in atmosfera continuano ad aumentare e, secondo i dati diffusi qualche giorno fa da Copernicus (il Programma Europeo di osservazione della terra) il mese di Maggio 2023 è stato uno dei più caldi di sempre. Le temperature di maggio sono state così alte che in Antartide si è di nuovo raggiunta, per la terza volta quest'anno, una diminuzione del ghiaccio marino molto consistente: rispetto solo allo scorso anno, c'è circa il 17 per cento in meno di ghiaccio. Le conseguenze dello scioglimento dei ghiacciai e quindi dell'aumento dei livelli del mare, è stato scientificamente appurato, sono catastrofici. Ma rappresentano solo uno dei tanti effetti drammatici del riscaldamento globale.

È necessario perciò ridurre l'uso dei combustibili fossili per cercare di rallentare questo processo e non superare un aumento delle temperature di 1.5° C rispetto all'epoca preindustriale, come stabilito nell'Accordo di Parigi sul clima nel 2015.

Ma ridurre i combustibili fossili non significa rinunciare all'energia di cui abbiamo bisogno. Grazie alle fonti rinnovabili e pulite possiamo cambiare il modo in cui l'energia viene prodotta.

### wprd AG è uno dei maggiori protagonisti a livello mondiale dello sviluppo di energie rinnovabili e pulite.

La società, è stata fondata a Brema, Germania, nel 1996. Oggi è presente in 29 paesi del mondo, tra cui l'Italia. La missione con cui nasce e cresce wprd è preservare e proteggere il pianeta dal cambiamento climatico, innanzitutto attraverso la costruzione di impianti eolici e solari. Tutta l'attività di wprd è incentrata su quella missione, anche attraverso attività di responsabilità sociale di impresa. Tra l'altro wprd è impegnata a ridurre e compensare le proprie emissioni, e più in generale a ridurre la propria "impronta ecologica", attraverso il finanziamento di progetti specifici in tutto il mondo, come in Costa Rica (ripiantumazione di alberi), Pakistan (sostituzione lampade a petrolio con lampade a luce solare) o Nepal (sostituzione di bombole a gas butano con creazione di piccole centrali a biogas). A livello mondiale wprd ha 6,11 GW di potenza installata, oltre 15 GW di progetti eolici in pipeline e più di 3 GW di progetti fotovoltaici.

### WPD IN ITALIA

Nel nostro Paese wprd è una realtà in crescita. In Italia i progetti in pipeline sono per oltre 1 GW di potenza e stanno per andare in costruzione 306 MW di progetti eolici. Sono inoltre attivi dal 2008 tre impianti solari fotovoltaici ognuno dei quali ha potenza di 1 MW, due in Calabria nel Comune di Lamezia Terme (CZ) e uno nel Lazio, nel Comune di Minturno (LT). I tre impianti sono stati tra i primi di grande taglia autorizzati a godere della tariffa incentivante del Primo Conto Energia.

Uno degli aspetti fondamentali dell'azione di wprd Italia, in linea con le indicazioni di wprd AG, è quello di operare sempre in collaborazione con i territori con l'obiettivo di creare "valore condiviso". Perché il valore degli impianti a fonte rinnovabile non è solo quello, essenziale, di contribuire a ridurre la febbre del pianeta ma anche quello di creare dei vantaggi concreti per i territori in cui si sviluppano, vantaggi

sia economici e occupazionali sia sociali e ambientali. Tra questi:

- occupazione diretta nella filiera e indiretta per coloro che saranno coinvolti nelle attività di supporto alla realizzazione, manutenzione e dismissione dell'impianto;
- versamento di locazioni per l'uso dei territori;
- versamento di tasse locali;
- progetti di sviluppo locale (compensazioni ambientali) da concordare con le municipalità interessate dall'impianto.

### **L'IMPIANTO DI COPERTINO, CARMIANO E LEVERANO**

L'impianto coinvolge i territori di Leverano, Copertino, Carmiano e Nardò in provincia di Lecce. Prevede l'installazione di 8 aerogeneratori della potenza di 4.5 MW per una potenza totale di 36 MW che corrispondono ad una producibilità annua stimata del parco pari a oltre 74 GWh/anno, ovvero al fabbisogno annuo di energia elettrica di circa 27500 famiglie. In termini di emissioni, la produzione di energia elettrica del parco eolico comporta un risparmio di 38580 t CO2/anno e corrisponde all'energia elettrica ricavabile da 11.802.223 Smc/anno.

Inoltre, il progetto prevede interventi di compensazione ambientale e iniziative volte a valorizzare il territorio, diventando fattore di sviluppo e qualificazione, e creando nuove opportunità per i suoi abitanti. Di seguito si riportano alcune proposte inserite nel progetto che, naturalmente, potranno essere condivise e concordate con i Comuni interessati.

#### ✓ IL PARCO COME POLO PER IL LAVORO

Creazione di competenze specifiche per il possibile inserimento lavorativo nel settore delle rinnovabili, ad esempio attraverso la creazione di cooperative per il lavoro che erogano corsi di formazione sul territorio rivolte ai giovani.

#### ✓ IL PARCO COME SOLLECITAZIONE TURISTICA E POLO DI STUDIO DELLE FONTI RINNOVABILI

Come dimostra la Guida turistica dei Parchi Eolici Italiani di Legambiente (edita nel 2021 e 2022), gli impianti eolici, se ben progettati e costruiti, si integrano completamente nel territorio e possono diventare una risorsa per promuovere il turismo nelle zone dove vengono realizzati. L'impianto di Copertino potrebbe incrementare l'afflusso turistico di coloro che vogliono approfondire la conoscenza delle fonti rinnovabili e della green energy. Potrebbero inoltre essere coinvolte le scuole con visite guidate per avvicinare la popolazione all'energia pulita.

#### ✓ IL PARCO COME SOSTEGNO DEGLI AMBIENTI NATURALI

La società propone, oltre la rimozione dei rifiuti presenti nell'area, di:

- ripristinare e/o realizzare i muretti a secco che caratterizzano il paesaggio Pugliese;
- piantumare essenze arboree/arbustive come leccio, corbezzolo e lentisco
- costituire un'area umida
- effettuare azioni di manutenzione e monitoraggio a cadenza stagionale della durata di 20 anni per verificare la buona riuscita del progetto e individuare eventuali aree di miglioramento dello stesso.

### **OASI DELLA BIODIVERSITA'**

wpd propone anche la creazione di un progetto a tutela delle api, attraverso la realizzazione di un apiario di idonee dimensioni unito alla piantumazione di 4ha di piante mellifere coerenti con le essenze specifiche della zona territoriale. Il tutto in collaborazione con 3Bee, società specializzata del settore, dotata di tecnologie capaci di sviluppare sistemi intelligenti di monitoraggio e diagnostica per la salute delle api. Le oasi della biodiversità – questo il nome del progetto – avranno molteplici risvolti positivi dal punto di vista ambientale e territoriale, contribuendo in maniera specifica alla riduzione annuale di CO2 e rispondendo pienamente ai SDGs (gli obiettivi di sviluppo sostenibile) definiti dall'Organizzazione delle Nazioni Unite nell'Agenda 2030.

Per i dettagli del progetto Oasi della Biodiversità si rimanda al documento **SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.040.00\_Relazione oasi della biodiversità**.

Per gli approfondimenti sugli interventi di compensazione previsti si rimanda ai successivi paragrafi del presente documento **SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.003.00\_Relazione Descrittiva.pdf**

## 2 **NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO**

- D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e smi "Norme in materia ambientale",
- D.Lgs. 42/2004 e smi "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio",
- D.Lgs. 387/2003 e smi "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricit ",
- DM 10.09.2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili",
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 "Legge Quadro sulle Aree Protette",
- Legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio",
- D.P.R. 13 Giugno 2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164",
- NTC 2018 – Nuove norme sismiche per il calcolo strutturale
- IEC 61400 - Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um=7.2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV) (03/2005);
- CEI EN 60909 (11-25) – Calcolo di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata (12/2001);
- IEC 60287: Electric cables – Calculation of the current rating (12/2006);
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo (07/2006);

### 3 CODICI, NORME E SPECIFICHE PROGETTUALI

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno in accordo con le Leggi e Normative italiane in vigore e, inoltre, con le seguenti norme tecniche applicabili.

#### 3.1 APPARECCHIATURE ELETTRICHE E TELECOMUNICAZIONI

In accordo ma non limitato a:

<b>Norme CEI</b>	Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano
<b>Norme IEC</b>	Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale
<b>Norme CENELEC</b>	Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica
<b>Norme ANSI / IEEE</b>	Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC
<b>Regole tecniche del GRTN</b>	Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale
<b>CCITT</b>	Norme (International Telegraph and Telephone Consultative Committee)
<b>CCIR</b>	Norme (International Radio Consultative Committee)

#### 3.2 MACCHINE ROTANTI

In accordo ma non limitato a:

<b>Norme ISO 1940</b>	
<b>Norme AGMA</b>	
<b>Norme ISA</b>	Specifications for machinery instrumentation
<b>Norme ANSI/ASTM</b>	Specifications for materials

#### 3.3 STRUMENTAZIONE

In accordo ma non limitato a:

<b>Norme DIN</b>
<b>Norme IEC</b>
<b>Norme ISA</b>

#### 3.4 LAVORI CIVILI

In accordo ma non limitato a:

<b>Norme U.N.I</b>
<b>NTC 2018 – Nuove norme tecniche per le costruzioni</b>
<b>Norma IEC 16400</b>

**4 ELENCO ELABORATI**

<b>CODICE DOCUMENTO</b>	<b>NOME DEL DOCUMENTO</b>
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.001.00	Elenco elaborati
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.002.00	Rilievo GPS
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.003.00	Relazione descrittiva
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.004.00	Relazione tecnica
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.005.00	Relazione di dismissione con computo metrico
SCS.DES.R.GEO.ITA.W.5631.001.00	Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.006.00	Piano di manutenzione impianto e opere connesse
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.001.00	Relazione gittata massima elementi rotanti per rottura accidentale
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.002.00	Valutazione risorsa eolica ed analisi di producibilità
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.003.00	Dati di progetto per valutazione ENAC e Aeronautica Militare
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.004.00	Relazione sugli effetti shadow-flickering
SCS.DES.R.ACU.ITA.W.5631.001.00	Relazione impatto acustico
SCS.DES.R.ACU.ITA.W.5631.002.00	Indagine acustico-ambientale preventiva nell'area di intervento - ante operam
SCS.DES.D.ACU.ITA.W.5631.003.00	Mappa dei livelli sonori - Vento Operativo
SCS.DES.D.ACU.ITA.W.5631.004.00	Mappa dei livelli sonori - Velocità Nominale
SCS.DES.D.ACU.ITA.W.5631.005.00	Sorgenti e Recettori - Stazioni di rilievo fonometrico
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.001.00	Relazione pedo-agronomica
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.002.00	Relazione essenze/produzioni agricole di qualità
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.003.00	Shape produzioni agricole ed essenze
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.004.00	Relazione paesaggio agrario
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.005.00	Shape paesaggio agrario
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.006.00	Relazione compatibilità PTA
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.007.00	Studio di Impatto relativo a flora, fauna, biodiversità, ecosistemi
SCS.DES.R.GEO.ITA.W.5631.002.00	Relazione Geologica, geomorfologica e sismica
SCS.DES.R.GEO.ITA.W.5631.003.00	Indagini Geofisiche Preliminari
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.005.00	Relazione Idrologica
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.006.00	Relazione Idraulica
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.008.00	Studio di inserimento urbanistico
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.009.00	Relazione paesaggistica
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.010.00	VPIA
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.011.00	Studio di Impatto Ambientale
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.012.00	Sintesi Non Tecnica
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.013.00	Piano di Monitoraggio Ambientale
SCS.DES.R.AMB.ITA.W.5631.014.00	Relazione PPTR
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.007.00	Disciplinare Descrittivo e Prestazionale
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.007.00	Piano Particellare di Esproprio grafico e descrittivo
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.008.00	Elenco prezzi/Computo Metrico Estimativo
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.009.00	Quadro economico della fase di realizzazione dell'opera
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.010.00	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei PSC e stima dei costi
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.011.00	Cronoprogramma

<b>CODICE DOCUMENTO</b>	<b>NOME DEL DOCUMENTO</b>
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.008.00	INQUADRAMENTO GENERALE SU IGM
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.009.00	INQUADRAMENTO GENERALE SU CATASTALE
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.010.00	INQUADRAMENTO GENERALE SU ORTOFOTO
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.011.00	INQUADRAMENTO GENERALE SU CTR
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.015.00	AREE NATURALI PROTETTE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.016.00	Carta delle distanze di sicurezza da strade
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.017.00	CARTA VERIFICA FABBRICATI
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.018.00	CARTA INTERDISTANZE WTG
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.019.00	AREE NON IDONEE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.020.00	PIANO FAUNISTICO VENATORIO REGIONALE 2018-2023
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.021.00	PPTR - COMPONENTI IDROGEOMORFOLOGICHE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.022.00	PPTR - COMPONENTI ECOSISTEMICHE AMBIENTALI
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.023.00	PPTR - COMPONENTI CULTURALI INSEDIATIVE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.024.00	Inquadramento territoriale del parco eolico di progetto e degli impianti di energia rinnovabile rilevati nell'Area Vasta di Impatto Cumulativo AVIC
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.025.00	Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici nei 7,5 km (50*Hmax)
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.026.00	CARTA DI INTERVISIBILITA'
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.027.00	CARTA DI INTERVISIBILITA' CUMULATA
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.028.00	FOTOINSERIMENTI
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.029.00	CARTA PERIMETRAZIONI PAI
SCS.DES.D.GEO.ITA.W.5631.004.00	PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.030.00	PIANO TUTELA DELLE ACQUE AREE SENSIBILI
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.031.00	CARTA PIANO REGIONALE ATTIVITÀ ESTRATTIVE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.032.00	Inquadramento su uso del suolo
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.033.00	CARTA DEGLI HABITAT
SCS.DES.D.GEO.ITA.W.5631.005.00	CARTA IDROGEOMORFOLOGICA
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.034.00	INQUADRAMENTO SU STRUMENTO URBANISTICO COMUNALE
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.012.00	Tipico aerogeneratore
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.014.00	Schema rete di comunicazione Fibra Ottica
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.015.00	Planimetria elettrodotto
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.013.00	Planimetria ubicazione aeroporto
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.014.00	Mappe ostacolo navigazione aerea
SCS.DES.R.ELE.ITA.W.5631.001.00	Relazione verifica impatto elettromagnetico
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.002.00	INQUADRAMENTO IGM CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.003.00	INQUADRAMENTO CTR CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.004.00	INQUADRAMENTO ORTOFOTO CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.005.00	INQUADRAMENTO CATASTALE CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.006.00	PARTICOLARI TIPOLOGICI RISOLUZIONE INTERFERENZE CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.007.00	PLANIMETRIA INTERFERENZE CAVIDOTTO IMPIANTO EOLICO
SCS.DES.R.ELE.ITA.W.5631.008.00	Schema elettrico unifilare generale
SCS.DES.R.ELE.ITA.W.5631.009.00	Relazione di calcolo elettrico
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.010.00	Schema tipo scavi alloggiamento cavidotti

<b>CODICE DOCUMENTO</b>	<b>NOME DEL DOCUMENTO</b>
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.011.00	Schema rete di terra impianto eolico
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.012.00	Schema rete di terra WTG
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.015.00	Planimetria stradale della viabilità di impianto su topografia
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.016.00	Planimetria stradale della viabilità interna di impianto su ortofoto
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.017.00	Tipico sezione stradali
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.018.00	Tipico piazzola - piante
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.019.00	Tipico fondazioni aerogeneratore
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.020.00	Tipico drenaggi
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.021.00	Profili longitudinali stradali
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.023.00	Tipico ripristino piazzole
SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.024.00	Tipico aree di cantiere e ripristino
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.016.00	PLANIMETRIA INQUADRAMENTO SOTTOSTAZIONE MT/AT
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.017.00	PIANTA, PROSPETTI, SEZIONI EDIFICIO SOTTOSTAZIONE MT/AT
SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.018.00	PLANIMETRIA ELETTROMECCANICA SOTTOSTAZIONE MT/AT
SCS.DES.R.ELE.ITA.W.5631.013.00	Relazione tecnica opere di utenza
SCS.DES.R.CIV.ITA.W.5631.025.00	Relazione geotecnica e indicazioni preliminari sulle strutture di fondazione
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.035.00	Metadati - dati GIS
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.036.00	STRATI INFORMATIVI E INTERFERENZE
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.037.00	Studio di compensazione ambientale
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.038.00	Inquadramento territoriale con ubicazione area di progetto rispetto ai centri abitati
SCS.DES.R.GEN.ITA.W.5631.012.00	Quadro economico della fase di dismissione e ripristino
SCS.DES.D.AMB.ITA.W.5631.041.00	Inquadramento su Aree Idonee (D.lgs. 199/2021)

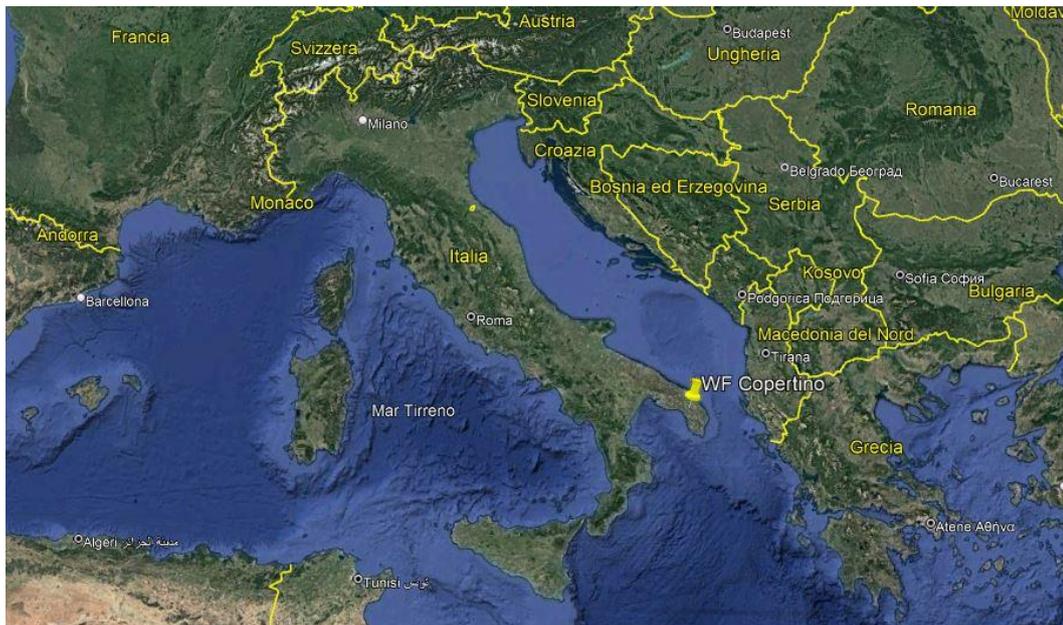
**Tabella 1 - Elenco Elaborati**

## 5 DESCRIZIONE DEL SITO

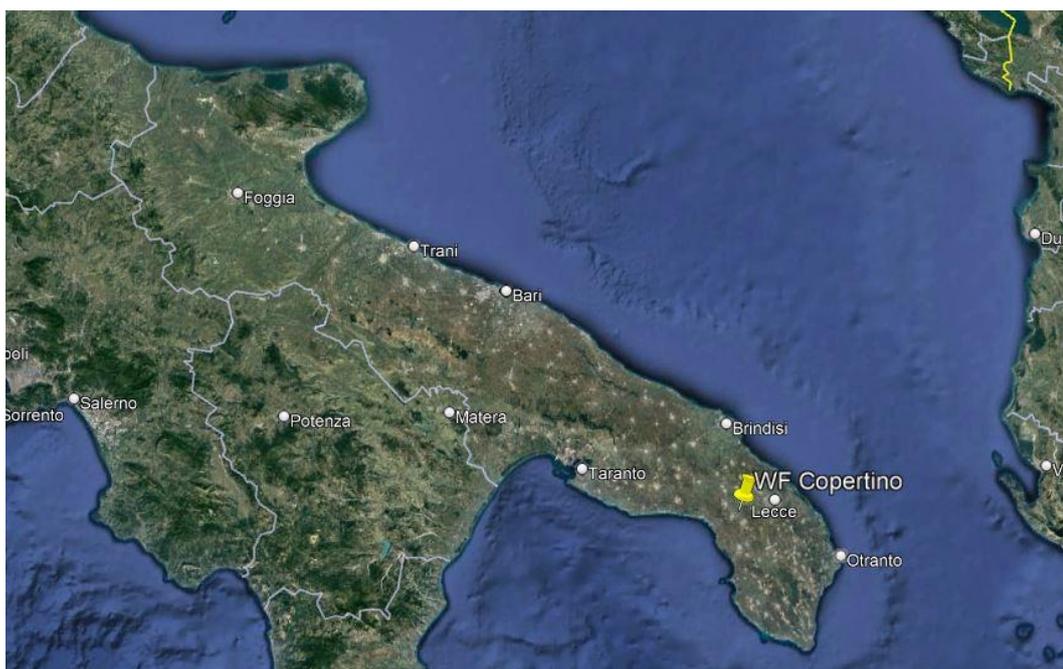
La società WPD Salentina 2 srl è promotrice del progetto per l'installazione del parco eolico in oggetto, che si localizza nel territorio comunale di Copertino, Carmiano e Leverano, e delle relative opere di connessione, presenti nei comuni di Copertino, Carmiano, Leverano e Nardò.

La zona interessata dall'impianto si sviluppa in un'area pianeggiante, a circa 14 km dalla costa Ionica e a 23 km da quella Adriatica.

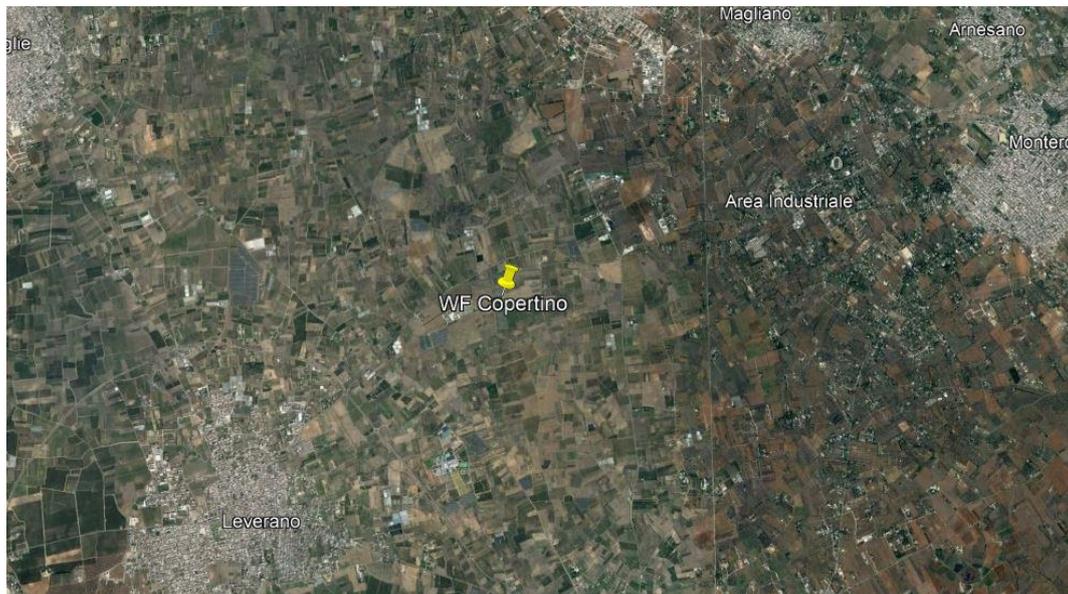
Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto a livello nazionale, regionale e, di dettaglio su ortofoto.



**Figura 1-Localizzazione dell'area di impianto nel contesto nazionale**

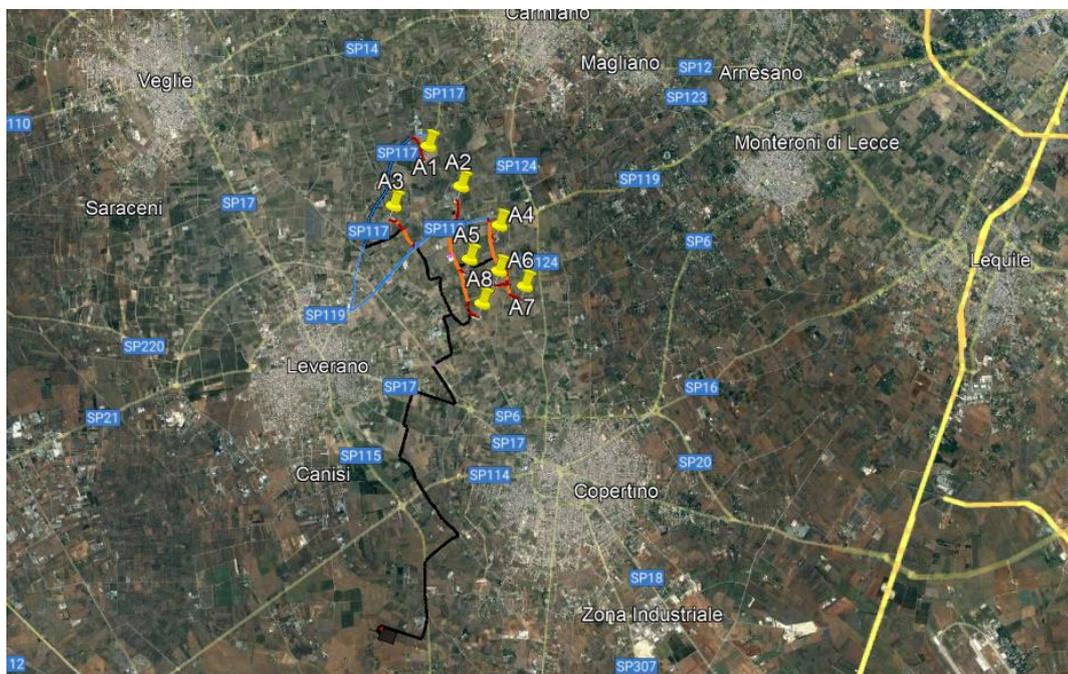


**Figura 2-Localizzazione dell'impianto a livello regionale**



**Figura 3-Individuazione area di impianto su Ortofoto**

In particolare, le aree proposte per la realizzazione degli aerogeneratori impegnano la zona agricola nell'intorno delle strade provinciali SP117, SP119 ed SP124, che collegano rispettivamente i comuni di Leverano e Carmiano, Leverano e Arnesano, Carmiano e Copertino.

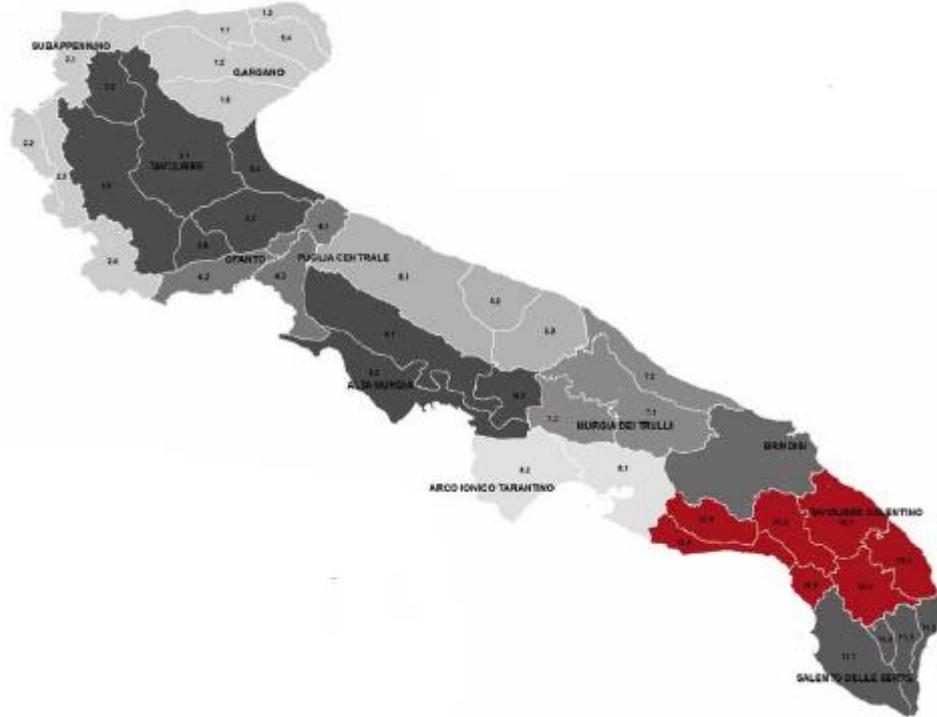


**Figura 4 - Individuazione su ortofoto dell'impianto in progetto**

L'impianto ricade all'interno del tavoliere salentino caratterizzato da una scarsa diffusione di pendenze significative e di forme morfologiche degne di significatività, e da poderosi accumuli di terra rossa, per l'intensa antropizzazione agricola del territorio e per la presenza di zone umide costiere.

Il terreno calcareo, sovente affiorante, si caratterizza per la diffusa presenza di forme carsiche quali doline e inghiottitoi (chiamate localmente "vore"), punti di assorbimento delle acque piovane, che convogliano i deflussi idrici nel sottosuolo alimentando in maniera consistente gli acquiferi sotterranei. Dal punto di vista dell'idrografia superficiale, si sottolinea la presenza dell'areale dei cosiddetti bacini

endoreici della piana salentina, che occupano una porzione molto estesa della Puglia meridionale, che comprende gran parte della provincia di Lecce ma porzioni anche consistenti di quelle di Brindisi e di Taranto. Questo ambito territoriale comprende una serie numerosa di singoli bacini endoreici, ognuno caratterizzato da un recapito finale interno allo stesso bacino.



**Figura 5-Perimetrazione del Tavoliere Salentino [Fonte:PPTR –Regione Puglia]**

Si riportano di seguito le principali caratteristiche del sito e il layout di impianto:

<b>Tipologia del sito:</b>	Zona agricola produttiva
<b>Altitudine:</b>	30 ÷ 50 m s.l.m.
<b>Temperatura media annua:</b>	18 °C
<b>Precipitazioni medie annue:</b>	55 mm
<b>Umidità relativa:</b>	70 %
<b>Radiazione solare globale</b>	1790 kWh/mq

**Tabella 2-Caratteristiche del sito**

L’impianto è costituito da 8 aerogeneratori, opportunamente disposti nell’area di interesse e installati su torri tubolari di altezza al mozzo pari a 82 m, e dall’impianto elettrico, necessario al funzionamento delle turbine eoliche. Il cavidotto di connessione collega tutti gli aerogeneratori alla sottostazione di trasformazione utente, tramite la sottostazione utente ci si collega quindi alla rete elettrica nazionale.

Nella tabella che segue sono individuate le coordinate delle turbine eoliche e i riferimenti catastali delle particelle nelle quali ricadono le fondazioni:

SISTEMA DI RIFERIMENTO UTM WGS 84 - FUSO 34N			RIFERIMENTI CATASTALI		
Posizioni Aerogeneratori					
WTG	EST [m]	NORD [m]	COMUNE	FG	P.LLA
A1	246859,65	4467827,49	CARMIANO	27	263
A2	247410,55	4467093,61	COPERTINO	2	73 41
A3	246206,32	4466790,49	LEVERANO	13	45
A4	248068,30	4466378,01	COPERTINO	7	45
A5	247518,72	4465797,47	COPERTINO	6	325 326
A6	248030,58	4465567,96	COPERTINO	6	262 366
A7	248483,97	4465284,86	COPERTINO	7	157
A8	247718,67	4465003,81	COPERTINO	10	12 14

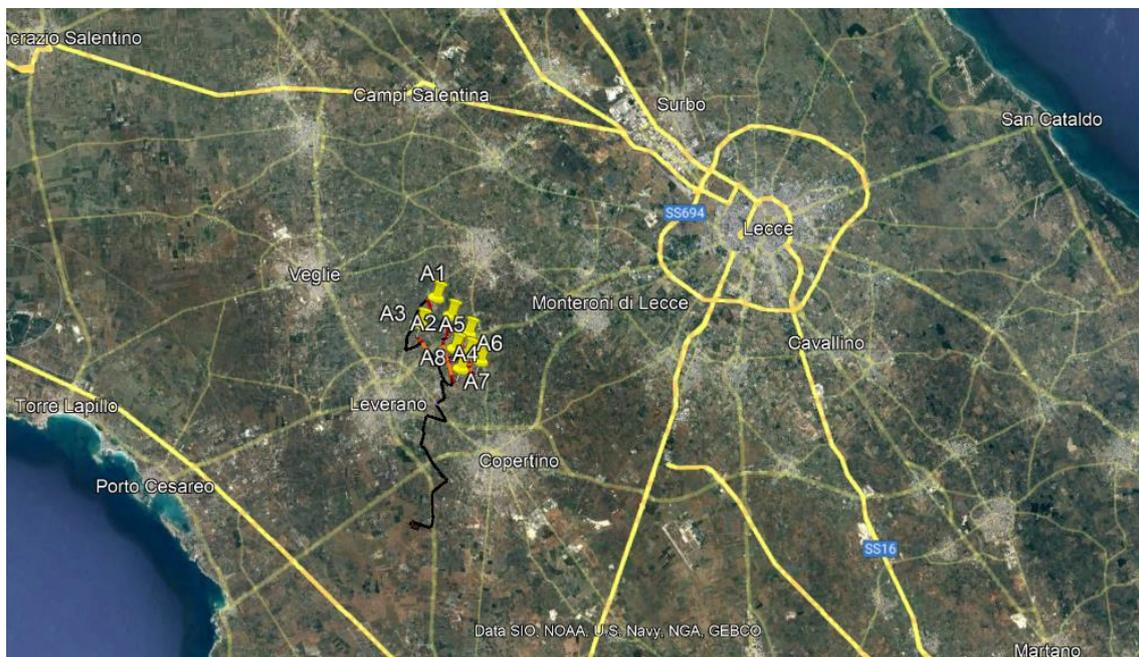
**Tabella 3: Coordinate aerogeneratori dell'impianto eolico di Leverano-Copertino**

## 6 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DEL SITO

Il sito oggetto del presente elaborato è ubicato a circa 15 Km, in direzione Sud-Ovest, da Lecce, e si estende nei territori comunali di Copertino, Leverano e Carmiano, tutti appartenenti alla Provincia di Lecce, Regione Puglia. Il cavidotto di connessione interessa, invece, oltre ai comuni succitati anche quello di Nardò (LE).

La zona interessata dall'impianto si sviluppa in un'area pianeggiante, a circa 14 km dalla costa Ionica e a 23 km da quella Adriatica.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto.



**Figura 6: Inquadramento territoriale dell'area di progetto rispetto alla costa Adriatica e Ionica**

Il sito è caratterizzato da una buona ventosità. In particolare è situato in una delle zone maggiormente ventose di tutto il paese, come mostrato in figura seguente, estratta dall'Atlante Eolico di RSE SpA.

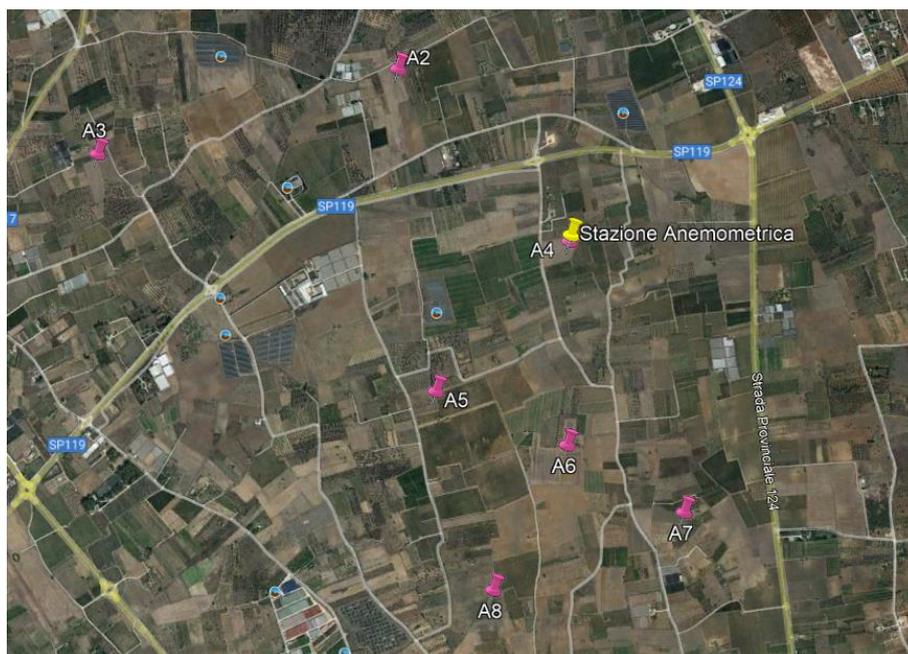


**Figura 7: Estratto Atlante Eolico RSE**

L'impianto sfrutterebbe quindi appieno la risorsa eolica e garantirebbe elevati valori di producibilità.

La valutazione della risorsa è avvenuta per mezzo di una stazione anemometrica installata nei pressi dell'aerogeneratore A4 dal 01/01/2002 al 01/01/2023 (circa 252 mesi)

Coordinate torre anemometrica: 248076.00 m E; 4466405.00 m N (UTM WGS 84 - FUSO 34N), ad un'altitudine di 37 m s.l.m.



**Figura 8 - Posizione della Stazione Anemometrica rispetto all'impianto**

La stazione anemometrica misura la direzione del vento e la sua velocità, necessaria per il calcolo della

stima di producibilità. La stazione misura inoltre la temperatura ambiente che determina la densità dell'aria, altra variabile nella stima di producibilità.

La velocità del vento sarà misurata ad altezze diverse della stazione anemometrica. La multipla misura è necessaria al fine di individuare quale sia la variazione della velocità del vento in funzione dell'altezza, per poi modellare la velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore.

La velocità del vento è correlata alla quota a cui essa è registrata e segue la seguente legge:

$$V/V_0 = (Z/Z_0)^\alpha$$

Dove:

- $V_0$  è la velocità del vento misurata alla quota  $Z_0$ ;
- $V$  è la velocità che vuole essere identificata alla quota  $Z$  (ad esempio all'altezza del mozzo);
- $\alpha$  è un coefficiente che correla la differenza di quota alla differenza di velocità del vento.

Come visibile dalla formula, il calcolo della velocità del vento all'altezza del mozzo può essere determinata a partire da una misura di velocità ad una quota conosciuta e dall'individuazione del coefficiente  $\alpha$ , necessario per poi identificare la velocità del vento all'altezza del mozzo dell'aerogeneratore.

Dall'analisi effettuata, per l'altezza al mozzo pari a 82 metri, si ottengono i seguenti valori di velocità media del vento all'altezza del mozzo:

### Relazione dati meteo - Velocità medie mensili

Palo di misura: EMD-WRF Europe+ (ERAS)\_N40.3026\_E018.039734 (1); Meteo data report\_EMD-WRF Europe+ (ERAS)\_N40.3026\_E018.039734\_20230323\_EnglishPeriodo: Periodo completo: 2002-01-01 - 2023-01-01 (252.0 mesi)

#### Velocità medie mensili

82.00m - scaled

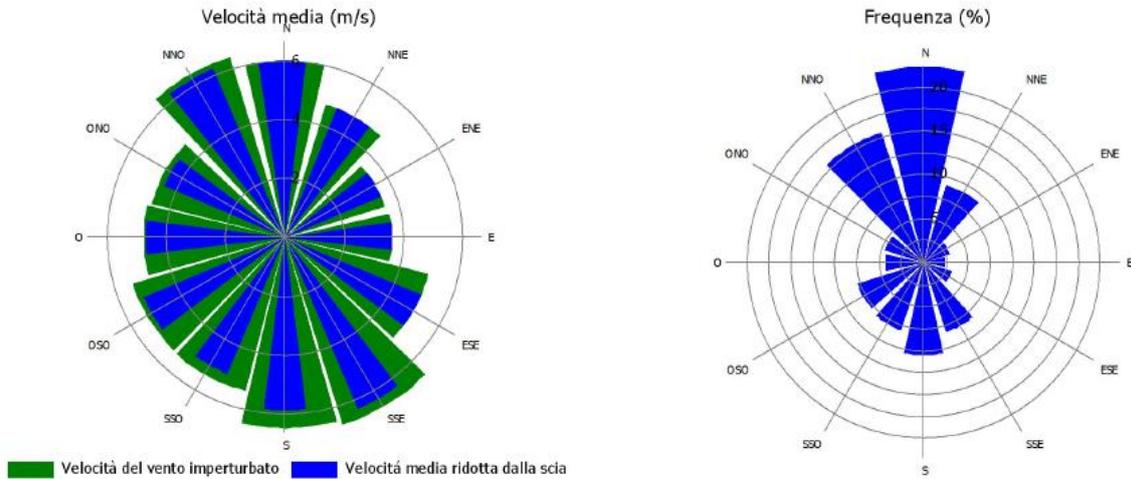
Mese	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Gennaio	5.66	6.78	7.09	6.13	5.35	5.38	6.04	5.85	6.85	5.22	6.05	7.09	6.13	6.35	5.54	5.57	6.29	6.29	5.87	6.90
Febbraio	6.10	5.59	7.02	5.89	5.92	6.78	5.45	7.13	6.88	5.91	6.97	6.14	6.64	6.75	7.24	5.60	6.56	7.47	6.40	5.95
Marzo	6.49	6.29	6.50	5.55	5.89	5.98	6.46	6.87	5.83	6.94	5.77	7.16	5.34	5.90	6.09	6.70	6.98	6.26	5.65	6.07
Aprile	5.32	6.42	5.81	5.89	5.55	4.25	6.11	4.92	5.86	5.81	6.44	6.06	5.68	6.25	5.57	6.13	5.08	5.75	5.31	5.88
Maggio	5.65	4.95	5.66	5.72	5.07	5.28	4.99	5.11	5.75	5.40	5.50	5.92	4.95	5.57	5.68	5.56	4.49	5.76	6.43	6.31
Giugno	5.69	4.64	4.81	5.57	4.40	4.25	5.69	5.26	5.56	5.69	5.64	5.74	5.75	5.78	5.94	4.67	5.16	5.37	5.16	4.78
Luglio	5.20	5.55	5.51	5.46	5.93	5.40	5.97	5.68	5.37	4.37	5.95	6.27	5.33	4.82	5.61	5.47	5.76	5.34	5.90	5.06
Agosto	4.95	5.09	5.02	5.06	4.81	6.07	5.46	5.15	5.87	5.52	5.18	5.77	5.26	4.90	5.93	5.93	4.29	5.34	4.95	4.87
Settembre	4.10	5.18	4.60	4.85	5.29	6.39	5.20	5.30	5.38	4.70	5.23	5.10	4.90	5.09	4.46	5.31	5.14	4.88	6.19	4.54
Ottobre	5.41	5.83	4.82	5.36	5.68	5.01	4.86	6.22	5.08	5.64	5.28	5.23	4.47	5.21	5.50	5.25	5.83	4.11	5.50	4.97
Novembre	6.62	6.36	5.88	5.51	4.79	6.45	6.44	4.90	6.61	4.66	5.83	5.88	6.30	5.34	5.86	5.71	5.69	6.82	4.84	6.48
Dicembre	5.59	6.29	6.26	6.20	4.84	5.34	7.03	6.94	7.17	5.86	6.56	5.04	5.52	5.13	5.48	6.94	6.00	6.98	5.91	6.61
Media, tutti i dati	5.56	5.75	5.75	5.60	5.29	5.54	5.81	5.77	6.01	5.48	5.86	5.95	5.51	5.58	5.74	5.74	5.60	5.85	5.68	5.70
media dei mesi	5.57	5.75	5.75	5.60	5.29	5.55	5.81	5.78	6.02	5.48	5.87	5.95	5.52	5.59	5.74	5.74	5.61	5.86	5.68	5.70

#### Velocità medie mensili

82.00m - scaled

Mese	2022	2023	Media	Media mensile
Gennaio	6.44	2.88	6.14	5.99
Febbraio	6.29		6.41	6.41
Marzo	5.52		6.20	6.20
Aprile	6.35		5.74	5.74
Maggio	4.73		5.45	5.45
Giugno	5.18		5.27	5.27
Luglio	5.66		5.50	5.51
Agosto	5.68		5.29	5.29
Settembre	6.02		5.14	5.14
Ottobre	5.26		5.26	5.26
Novembre	5.54		5.83	5.83
Dicembre	5.35		6.05	6.05
Media, tutti i dati	5.66	2.88	5.69	
media dei mesi	5.67	2.88		5.68

**Figura 9: Velocità media mensile del vento elaborato ad altezza mozzo**



**Figura 10: Valutazione della velocità media del vento e della frequenza**

Dal profilo di velocità del vento è possibile ottenere una distribuzione di frequenza della velocità del vento per il calcolo della producibilità. La distribuzione di frequenza consente di identificare il numero di ore all'anno in cui si registra ciascun range di velocità del vento e calcolare quindi la relativa energia prodotta.

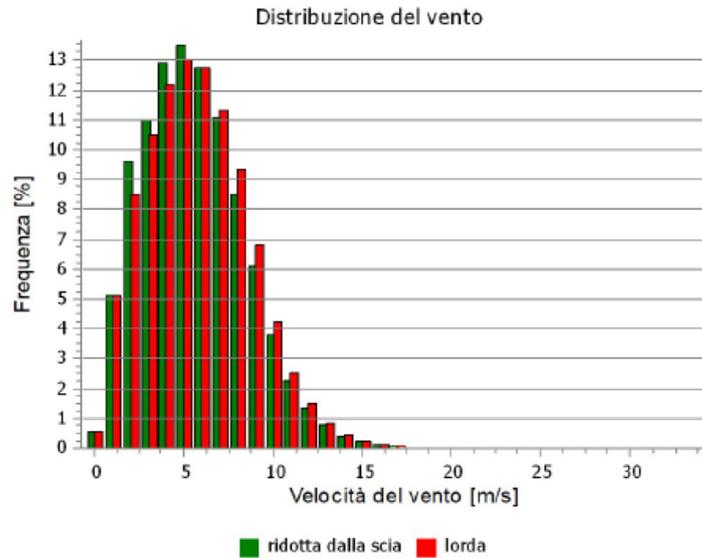
La distribuzione ideale che meglio descrive il comportamento della velocità del vento in un dato sito è la distribuzione probabilistica di Weibull, di cui è riportata la funzione di densità di probabilità sotto:

$$f(v) = \left(\frac{k}{A}\right) \cdot \left(\frac{v}{A}\right)^{k-1} \cdot e^{-\left(\frac{v}{A}\right)^k}$$

Dove:

- $v$  è la velocità del vento;
- $f(v)$  è la distribuzione di frequenza che indica la probabilità di avere una data velocità del vento;
- $k$  e  $A$  rappresentano rispettivamente il parametro di forma e il parametro di scala.  $k$  è un parametro adimensionale che indica la distribuzione utilizzata ed è minore di 2 quando si tratta di una distribuzione di tipo Weibull.  $A$  è un parametro con unità dimensionale di m/s, così come la velocità del vento: solitamente il parametro  $A$  è stimabile sapendo che la velocità media del vento è circa pari a  $0,9 \cdot A$ . I valori di  $k$  e  $A$  sono stimabili, in modo più preciso, attraverso una serie di modelli: modello grafico, modello MOM (methods of moments), modello empirico o modello energetico equivalente.

Attraverso lo studio dei dati misurati in sito è possibile ottenere quale sia la distribuzione Weibull che meglio descrive l'andamento della velocità del vento. La distribuzione di Weibull è identificata in figura seguente:



**Figura 11 - Distribuzione delle frequenze di Weibull**

Si ottiene quindi una distribuzione probabilistica di velocità durante l'anno. È dunque possibile calcolare l'energia prodotta dall'aerogeneratore moltiplicando, per ogni classe di vento, la potenza prodotta dall'aerogeneratore in quella condizione di vento, ricavata dalla curva di potenza, ed il numero di ore all'anno in cui si verifica quella condizione di vento, ottenibili come il prodotto tra le ore totali in un anno (8760) e la probabilità che vi sia quella condizione di vento ( $f(v)$ ) da distribuzione Weibull.

Non è possibile, tuttavia, calcolare l'energia prodotta da tutto il parco eolico come l'energia prodotta da un aerogeneratore moltiplicata per il numero di aerogeneratori. Infatti, vi sono diverse interazioni tra gli aerogeneratori, che riducono il valore di energia prodotta totale dal campo: effetti di scia e effetti di "schiera", dovuti alla presenza di numerose turbine che condizionano il vento, anche fuori dall'area di scia.

La modellazione ed il calcolo della producibilità per l'intero parco eolico sono stati effettuati attraverso il software di progettazione e di ottimizzazione di impianti eolici "windPRO".

Nel paragrafo che segue viene descritto l'approccio utilizzato.

L'utilizzo di un modello di tipo "wake" (scia) è necessario poiché per impianti eolici composti da numerose turbine non è possibile ipotizzare che non vi sia correlazione tra i vari aerogeneratori e che la presenza di un aerogeneratore non possa influenzare il vento circostante e le prestazioni degli altri aerogeneratori. La presenza di numerose turbine eoliche in un'area limitata può alterare il profilo del vento anche al di fuori della zona di scia, riducendo così il valore totale di energia prodotta.

I valori misurati dalla Stazione Anemometrica, ed estrapolati verticalmente all'altezza del mozzo, 82 metri, vengono a loro volta estrapolati orizzontalmente fino alle posizioni delle WTG. Questa procedura ha consentito di determinare l'esatta velocità del vento all'altezza del mozzo, in corrispondenza dei punti di installazione delle singole WTG, e pertanto di valutare con un adeguato grado di accuratezza la produzione di energia prevista.

Sulla base delle elaborazioni e delle modellazioni illustrate, si stima che l'impianto eolico potrà produrre mediamente 74,4 GWh all'anno, per un totale di 2067.5 ore equivalenti.

## 7 ACCESSO AL PARCO

Nella definizione del percorso utilizzato per il trasporto delle componenti dell'impianto fino ai siti di installazione degli aerogeneratori, è stato privilegiato l'utilizzo di strade esistenti evitando la modifica dei tracciati esistenti, compatibilmente con le varianti necessarie al passaggio dei mezzi pesanti e dei trasporti eccezionali, al fine di evitare gli interventi e limitare gli impatti sul territorio.

Il criterio seguito nella scelta del tracciato è stato quello di rendere minimi gli impatti sul territorio.

Dato l'andamento pianeggiante del sito oggetto di studio, non si supererà mai la pendenza massima del 1.00%, ed i raggi minimi delle curve planimetriche previste saranno pari a 60 m, per l'esercizio della viabilità ed al fine della movimentazione degli aerogeneratori.

Il progetto individua tutti gli interventi necessari per rendere la viabilità conforme alle necessità del trasporto.

### 7.1 VIABILITÀ DI IMPIANTO

Per l'impianto eolico di Leverano sono previsti tre tipi di viabilità:

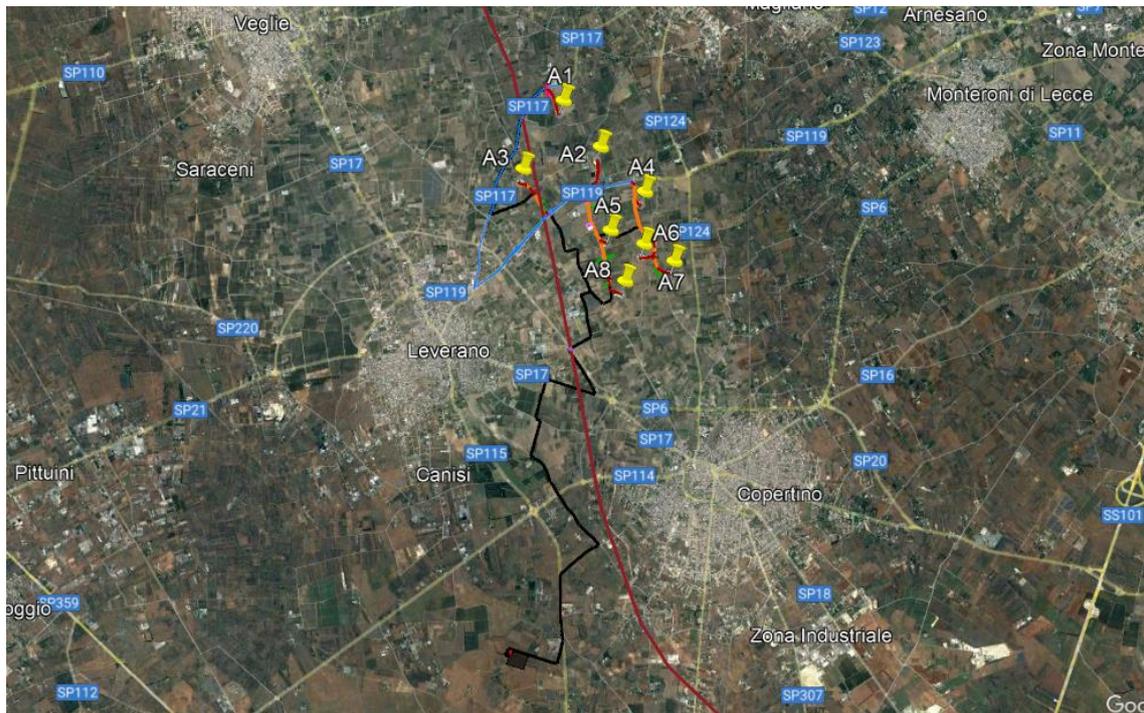
- In **azzurro** la viabilità esistente già adatta al tipo di trasporto;
- In **arancio** la viabilità da migliorare per poter permettere l'accesso alle posizioni. Tali miglioramenti possono prevedere una semplice pulizia delle banchine, un allargamento locale della carreggiata o una rettifica di un tratto di viabilità;
- In **rosso** la viabilità di nuova realizzazione;

Nell'immagine che segue sono inoltre evidenziate le seguenti interferenze e aree temporanee:

- In **verde** la linea elettrica di bassa tensione;
- In **magenta** la linea elettrica di media tensione;
- In **bordeaux** la linea di alta tensione;
- In **giallo** muretti a secco;
- In **blu** muretto in cls;
- In **rosa** l'area temporanea del site camp dell'area campo;
- In **bianco** l'area temporanea di deposito dell'area parco;

per ciò che attiene alla connessione, è invece indicato:

- in **nero** il cavidotto MT, posizionato lungo la viabilità d'impianto e lungo la viabilità esistente per il raggiungimento della Stazione Utente;
- in **rosso** il cavidotto AT;
- in **viola** le TOC;



**Figura 12 – Layout di impianto e identificazione della viabilità e degli accessi al parco**

Si evidenzia che, per quanto possibile, si è sfruttata la viabilità esistente e, nella viabilità di nuova realizzazione, si è cercato di impattare il minimo sul contesto in cui il progetto è inserito. Tracce esistenti e confini tra proprietà sono stati privilegiati nell'individuazione dei percorsi di nuova realizzazione.

L'accesso all'impianto avviene percorrendo due arterie principali, la SP117 e la SP119, dalle quali si raggiungono gli aerogeneratori. La torre A1 si raggiunge percorrendo da Sud la Strada Provinciale SP117. Le altre turbine sono, invece, raggiungibili dalla Strada Provinciale SP119 dalla quale si staccano le viabilità secondaria che costituiscono il layout d'impianto.

Per il raggiungimento della posizione A1 si prevede la realizzazione di un nuovo tratto stradale che si stacca dalla Strada Provinciale SP117. Si dovrà tener conto della presenza di una linea elettrica di media tensione che attraversa il tracciato stradale e che nella foto seguente è evidenziata in **magenta**.



**Figura 13 - Layout torre A1**

Si riportano alcune fotografie scattate in sito in corrispondenza della linea elettrica MT (Foto 114 e 118) e in corrispondenza delle coordinate dell'aerogeneratore (Foto 119-122).



**Figura 14 - Interferenza con Linea Elettrica MT-Foto 114**



UTM: 34T  
246754mE 4468121mN  
Elevazione: 41.27±15 m  
Azimut: 328° (NO)  
Tempo: 21-02-2023 12:49

**Figura 15 - Interferenza con Linea Elettrica MT-Foto 118**



UTM: 34T  
246856mE 4467826mN  
Elevazione: 41.14±17 m  
Azimut: 342° (N)  
Tempo: 21-02-2023 12:53

**Figura 16 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A1 - Foto 119**



**Figura 17- Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A1 – Foto 120**



**Figura 18 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A1 – Foto 121**



**Figura 19 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A1 – Foto 122**

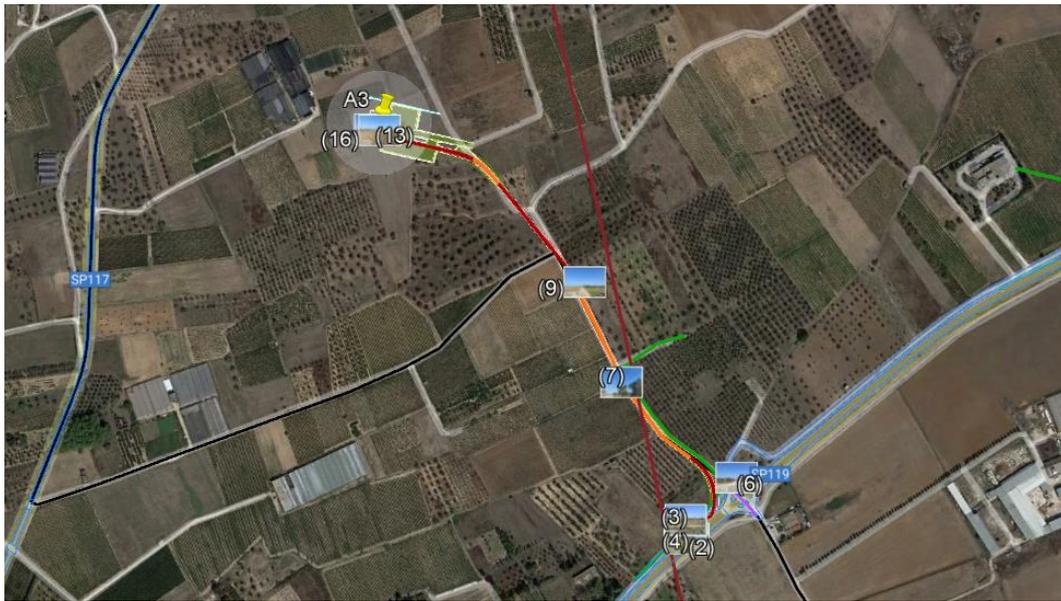
Imboccata la Strada Provinciale SP119 si raggiunge dapprima la posizione dell'aerogeneratore A3. L'accesso a questa torre prevede in primo luogo un adeguamento della curva di ingresso a sinistra (Foto 2). Si proseguirà quindi lungo la strada esistente che risulta da adeguare al passaggio dei mezzi speciali. Nel tratto più articolato, che vede due curve consecutive, si prevede la rettifica del tracciato stradale mediante viabilità di nuova realizzazione. Segue un piccolo tratto da adeguare e una curva a sinistra, di nuova realizzazione, che si stacca dalla viabilità secondaria esistente per consentire la costruzione della piattaforma di montaggio delle componenti di impianto.

Particolare attenzione si dovrà porre lungo la viabilità di accesso all'aerogeneratore A3 poiché una linea di bassa tensione ne borda l'ingresso passando dal lato sinistro al lato destro della strada (Foto 3-6).

Per consentire il passaggio dei mezzi speciali, ed evitare interferenze, si dovrà considerare la possibilità di interrare tale linea elettrica.

Un'ulteriore interferenza si manifesta per la presenza di una linea elettrica di alta tensione (**bordeaux** nel layout d'impianto) che attraversa sia la Strada Provinciale SP119 che la strada d'impianto (Foto 4-7-9).

Si inseriscono, inoltre, le fotografie scattate in sito dalle coordinate della torre A3 verso i 4 punti cardinali (Foto 13-16).



**Figura 20 - Layout torre A3**



**Figura 21 - Curva di accesso alla turbina A3 - Foto 2**



**Figura 22 - Linea elettrica BT lungo viabilità di accesso per A3 - Foto 3**



**Figura 23 - Linea elettrica BT lungo viabilità di accesso per A3 - Foto 6**



**Figura 24 - Linea elettrica AT - Foto 4**



**Figura 25 - Linea elettrica AT - Foto 7**



**Figura 26 - Linea elettrica AT - Foto 9**



**Figura 27 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A3 - Foto 13**



**Figura 28 - Vista in direzione Sud-Ovest in corrispondenza della torre A3 – Foto 14**



**Figura 29 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A3 – Foto 15**



**Figura 30 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A3 – Foto 16**

L'interramento della linea elettrica si dovrà considerare anche per la linea di bassa tensione che attraversa la Strada Provinciale SP119 in prossimità dell'ingresso alla torre A2 (Foto 21).

Il raggiungimento della posizione A2 è previsto imboccando la viabilità secondaria che si stacca dalla SP119 e che procede in direzione Est (Foto 20). Giunti in prossimità delle coordinate dell'aerogeneratore, una strada interna al parco, di nuova realizzazione, consentirà di raggiungere la posizione esatta della torre (Foto 22). Il layout di impianto di questa torre è rappresentato in **rosso** nell'immagine che segue.

Si inseriscono, inoltre, le fotografie scattate in sito dalle coordinate della torre A2 verso i 4 punti cardinali (Foto 26-29).



**Figura 31 - Layout torre A2**



**Figura 32 - Interferenza con linea BT lungo strada di accesso – Foto 21**



**Figura 33 - Viabilità secondaria di accesso alla torre A2 - Foto 20**



**Figura 34 - Vista lungo la strada di nuova realizzazione per A2 - Foto 22**



**Figura 35 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A2 – Foto 26**



**Figura 36 - Vista in direzione Nord-Est in corrispondenza della torre A2 – Foto 27**



**Figura 37 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A2 – Foto 28**



**Figura 38 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A2 – Foto 29**

Proseguendo lungo la SP119, oltre l'incrocio con la viabilità secondaria che porta alla torre A2, si imbecca la strada di accesso che conduce alla turbina A5 (Foto 85). L'accesso alla strada dovrà essere rettificato per consentire il passaggio agevole dei mezzi speciali di trasporto (Foto 88). La strada esistente risulta bordata, in un piccolo tratto, da una linea elettrica di media tensione (Foto 91) che successivamente procede in bassa tensione lungo il ciglio destro del tracciato stradale (Foto 89). Nel punto in cui la linea BT attraversa la strada, si dovrà valutare un eventuale interrimento per consentire il transito dei mezzi speciali ed evitare l'interferenza con la linea elettrica.

Lungo tale viabilità è ubicata l'area di cantiere e l'area di deposito del parco, da utilizzare in fase di cantiere e rappresentate rispettivamente in **rosa** e in **bianco** nell'immagine seguente (Foto 93). Si tratta di aree temporanee da ripristinare all'uso originario del terreno una volta terminata la fase di costruzione dell'impianto.

Dalla viabilità esistente da adeguare, si raggiunge la posizione della turbina A5 attraverso un tratto di nuova realizzazione (Foto 95) lungo il quale si sviluppa anche la piazzola di montaggio con le sue aree definitive e temporanee necessarie al montaggio delle componenti di impianto.

Si riportano le fotografie scattate in sito in corrispondenza delle coordinate della torre A5 (Foto 97-100).



**Figura 39 - Layout torre A5**



UTM: 34T  
247151mE 4466593mN  
Elevazione: 48.11±13 m  
Azimut: 103° (E)  
Tempo: 21-02-2023 11:35

**Figura 40 - Strada di accesso alla torre A5 - Foto 85**



UTM: 34T  
247145mE 4466597mN  
Elevazione: 53.12±12 m  
Azimut: 113° (SE)  
Tempo: 21-02-2023 11:36

**Figura 41 - Punto di rettifica del tracciato stradale - Foto 88**



**Figura 42 - Interferenza con linea elettrica BT lungo viabilità esistente da adeguare - Foto 89**



**Figura 43 - Interferenza linea elettrica MT - Foto 91**



**Figura 44 - Area site camp e deposito in fase di cantiere del parco eolico - Foto 93**



**Figura 45 - Vista verso viabilità di nuova realizzazione per torre A5 - Foto 95**



UTM: 34T  
247513mE 4465786mN  
Elevazione: 42.87±10 m  
Azimut: 332° (NO)  
Tempo: 21-02-2023 11:46

**Figura 46 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A5 - Foto 97**



UTM: 34T  
247513mE 4465786mN  
Elevazione: 42.87±10 m  
Azimut: 77° (E)  
Tempo: 21-02-2023 11:46

**Figura 47 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A5 - Foto 98**



UTM: 34T  
247514mE 4465789mN  
Elevazione: 46.17±9 m  
Azimut: 156° (SE)  
Tempo: 21-02-2023 11:46

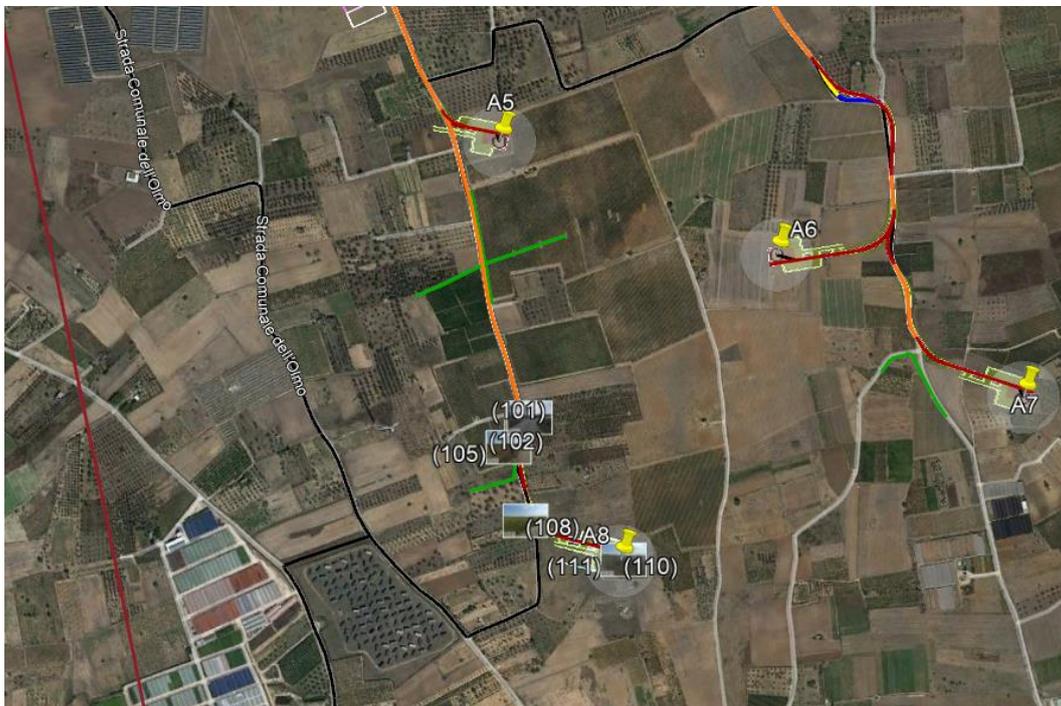
**Figura 48 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A5 – Foto 99**



UTM: 34T  
247514mE 4465790mN  
Elevazione: 46.39±13 m  
Azimut: 300° (NO)  
Tempo: 21-02-2023 11:46

**Figura 49 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A5 – Foto 100**

Proseguendo lungo la viabilità secondaria che conduce alla torre A5, si raggiunge anche la torre A8. Il tracciato che conduce a tale turbina prevede il superamento della linea di bassa tensione che attraversa la strada esistente da adeguare e che ne borda un altro piccolo tratto (Foto 101-102). Quest'ultima, nel tratto più articolato, che presenta due curve consecutive, sarà da rettificare per consentire l'agevole passaggio dei mezzi che trasporteranno le componenti d'impianto (Foto 101 e 105). La posizione dell'aerogeneratore A8 è consentita tramite la realizzazione di un nuovo tratto stradale (Foto 108), in rosso nell'immagine seguente, che prevede dapprima una curva a sinistra e successivamente un rettifilo lungo il quale si svilupperà la piazzola di montaggio. Si riportano le fotografie scattate in sito in corrispondenza delle coordinate della torre A8 (Foto 110-113).



**Figura 50 - Layout torre A8**



**Figura 51 - Interferenza con linea BT e rettifica tracciato stradale - Foto 101**



**Figura 52 - Interferenza con linea BT - Foto 102**



**Figura 53 - Interferenza con linea BT - Foto 105**



**Figura 54 - Vista verso tratto di viabilità di nuova realizzazione - Foto 108**



**Figura 55 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A8 – Foto 110**



**Figura 56 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A8 – Foto 111**



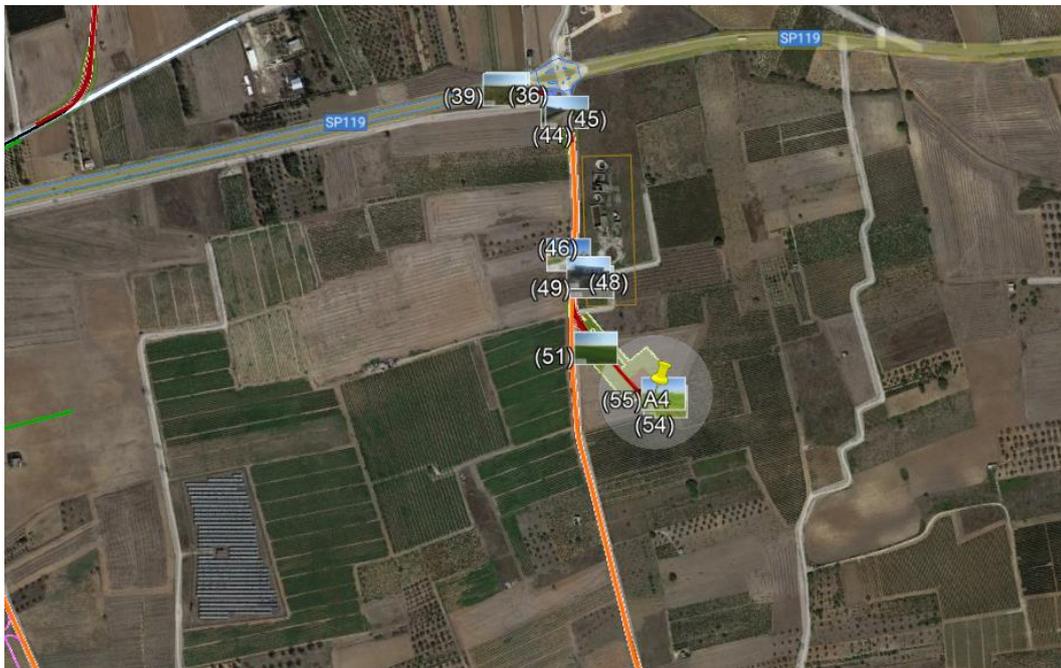
**Figura 57 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A8 – Foto 112**



**Figura 58 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A8 – Foto 113**

Gli aerogeneratori A4, A6 e A7 si raggiungono, dalla Strada Provinciale SP119, imboccando una viabilità secondaria, evidenziata tramite i tratti rossi e arancioni indicanti nuova viabilità e viabilità esistente da adeguare. La strada di accesso a queste tre torri dovrà essere rettificata, nel tratto iniziale, adeguando la curva a destra e rendendola idonea al passaggio dei mezzi speciali (Foto 36,39, 44 e 45). Subito dopo l'accesso, sul lato sinistro del ciglio stradale, si trovano dei fabbricati non accatastati che probabilmente rappresentano ciò che rimane di un impianto di depurazione dismesso (Foto 46 e 48). La turbina A4 si raggiunge per mezzo della realizzazione di un nuovo tratto stradale lungo il quale si svilupperà anche la piazzola di montaggio (Foto 49 e 51).

Si riportano le fotografie scattate in sito in corrispondenza delle coordinate della torre A4 (Foto 54-57).



**Figura 59 - Layout torre A4**



**Figura 60 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7 - Foto 36**



**Figura 61 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7, Inizio curva - Foto 39**



**Figura 62 - Rettifica tracciato stradale per accesso alle torri A4,A6 e A7, Fine curva - Foto 44**



**Figura 63 - Viabilità esistente da adeguare verso le torri A4,A6 e A7 - Foto 45**



**Figura 64 - Impianto dismesso - Foto 46**



**Figura 65 - Fabbricato impianto dismesso - Foto 48**



**Figura 66 - Punto di stacco di nuova viabilità per A4 - Foto 49**



**Figura 67 - Vista area su cui realizzare nuova viabilità per A4 - Foto 51**



**Figura 68 - Vista in direzione Nord-Est in corrispondenza della torre A4 – Foto 54**



**Figura 69 - Vista in direzione Nord-Ovest in corrispondenza della torre A4 – Foto 55**



**Figura 70 - Vista in direzione Sud-Ovest in corrispondenza della torre A4 – Foto 56**

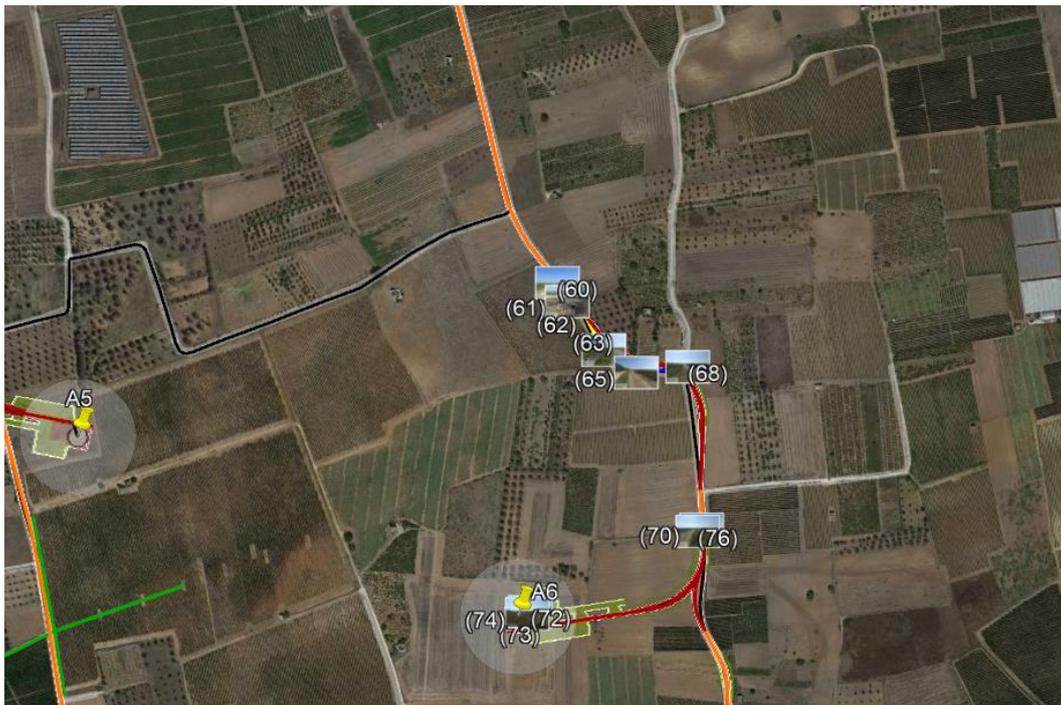


**Figura 71 - Vista in direzione Sud-Est in corrispondenza della torre A4 – Foto 57**

Si prosegue dunque lungo la stessa strada secondaria per raggiungere la torre A6 (Foto 60). Si evidenzia la presenza di un attraversamento stradale lungo questa viabilità (Foto 61). Come evidente nell'immagine seguente, il tracciato dovrà essere rettificato nel tratto di strada che presenta curva e controcurva (Foto 62,68 e 70) e lungo il quale è inoltre presente l'interferenza con un muretto a secco (Foto 63) che successivamente viene affiancato da un muretto di confine in cls (foto 65).

Anche per la torre A6, la realizzazione di un nuovo tratto stradale consentirà il raggiungimento della posizione dell'aerogeneratore (Foto 76).

Si riportano le fotografie scattate in sito in corrispondenza delle coordinate della torre A6 (Foto 71-74).



**Figura 72 - Layout torre A6**



**Figura 73 - Vista viabilità esistente da adeguare - Foto 60**



**Figura 74 - Inizio tracciato da rettificare - Foto 62**



**Figura 75 - Tracciato da rettificare - Foto 68**



**Figura 76 - Fine tracciato da rettificare - Foto 70**



**Figura 77 - Interferenza con attraversamento stradale - Foto 61**



**Figura 78 - Presenza di muretto a secco su lato sinistro - Foto 63**



**Figura 79 - Presenza di muretto di confine in cls - Foto 65**



**Figura 80 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A6 - Foto 71**



**Figura 81 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A6 – Foto 72**



**Figura 82 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A6 – Foto 73**



**Figura 83 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A6 – Foto 74**

Per raggiungere l'aerogeneratore A7 si procede lungo la stessa viabilità delle torri A4 e A6. Le coordinate della torre A7 si raggiungono per mezzo di una strada di nuova realizzazione (Foto 77 e 79) Si riportano le fotografie scattate in sito in corrispondenza delle coordinate della torre A7 (Foto 81-84).



**Figura 84 - Layout di impianto torre A7**



UTM: 34T  
248292mE 4465416mN  
Elevazione: 60.64±14 m  
Azimut: 131° (SE)  
Tempo: 21-02-2023 11:19

**Figura 85 - Punto di stacco di nuova viabilità per A7 - Foto 77**



UTM: 34T  
248328mE 4465365mN  
Elevazione: 51.44±7 m  
Azimut: 132° (SE)  
Tempo: 21-02-2023 11:20

**Figura 86 - Vista area di realizzazione della nuova viabilità per A7 - Foto 79**



UTM: 34T  
248488mE 4465289mN  
Elevazione: 11.39±28 m  
Azimut: 358° (N)  
Tempo: 21-02-2023 11:23

**Figura 87 - Vista in direzione Nord in corrispondenza della torre A7 – Foto 81**



UTM: 34T  
248488mE 4465289mN  
Elevazione: 11.39±28 m  
Azimut: 85° (E)  
Tempo: 21-02-2023 11:23

**Figura 88 - Vista in direzione Est in corrispondenza della torre A7 – Foto 82**



**Figura 89 - Vista in direzione Sud in corrispondenza della torre A7 – Foto 83**



**Figura 90 - Vista in direzione Ovest in corrispondenza della torre A7 – Foto 84**

I dati geometrici di progetto della viabilità di nuova realizzazione sono i seguenti:

**STRADE DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI**

Larghezza carreggiata in rettilineo	5 m
Allargamento in curva ciglio esterno	Variabile
Pendenza trasversale	Sezione con pendenza trasversale unica per facilitare lo scorrimento delle acque superficiali, con pendenza falde max. 1.00%
Raggio planimetrico minimo (Rmin)	60,00 m in asse
Raccordo verticale minimo (Rv)	500 m

**Tabella 4 - Dati geometrici del progetto di nuova viabilità**

La sezione delle nuove strade da realizzare sarà costituita dai seguenti elementi:

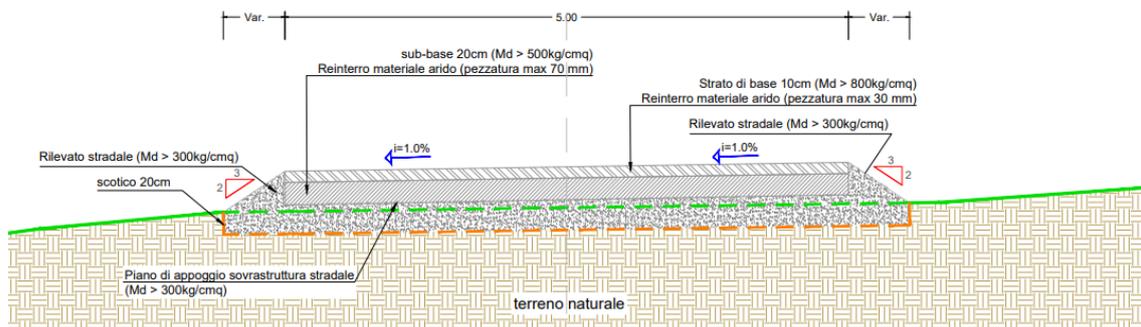
- Strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- Strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.
- Tra lo strato di base e il terreno naturale, sarà compattato allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

Si realizzerà lo stesso tipo di pacchetto anche nei tratti in cui la viabilità esistente dovrà essere adeguata per consentire il passaggio del trasporto eccezionale. Si eviterà perciò l'uso di pacchetti stradali che aumenterebbero la superficie impermeabile del sito.

Tutte le sezioni tipo sono rappresentate nel documento "SCS.DES.D.CIV.ITA.W.5631.017 \_Tipico sezioni stradali".

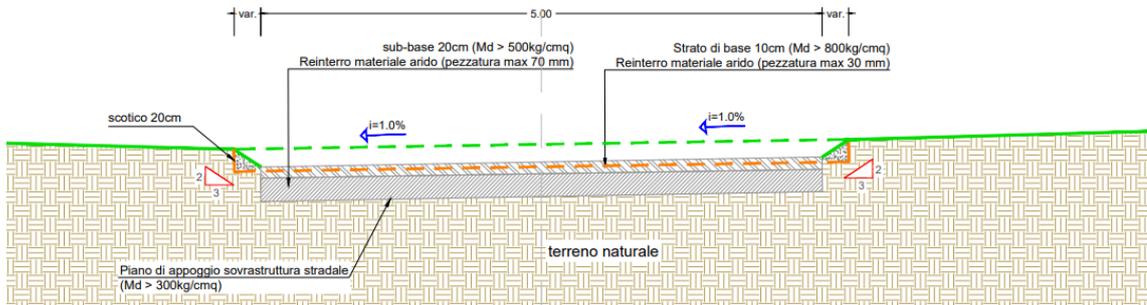
Se ne riportano di seguito le principali:

**SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN RILEVATO  
SCALA 1:20**



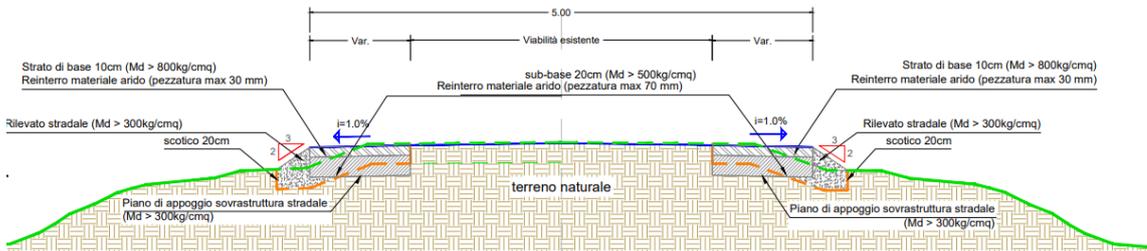
**Figura 91 - Sezione stradale tipo in rilevato**

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ DA REALIZZARE IN SCAVO  
SCALA 1:20



**Figura 92 - Sezione stradale tipo in scavo**

SEZIONE TIPICA VIABILITÀ ESISTENTE CON ADEGUAMENTO SUL LATO SINISTRO E DESTRO  
SCALA 1:20



**Figura 93 - Sezione stradale tipo della viabilità esistente con adeguamenti stradali**

## 8 AEROGENERATORI

La turbina, con potenza di 4,5 MW, è provvista di un rotore avente un diametro di 136 m, con un'area spazzata di 14527 mq. Un aerogeneratore di ultima generazione, con velocità di attivazione di 3.0 m/s. L'elica del WTG ha una lunghezza pari a 66.66 metri, consente la massima produzione di energia con livelli di uscita di rumorosità ridotta.

Le caratteristiche relative all'aerogeneratore scelto come macchina di riferimento del progetto vengono di seguito riportate:

### Rotore-Navicella:

Il rotore è costituito da tre eliche, montata in direzione controvento. La potenza erogata è controllata da un sistema di regolazione di passo e coppia. La velocità del rotore è variabile ed è progettata per massimizzare la potenza erogata mantenendo i carichi e il livello di rumore.

La navicella è stata progettata per un accesso sicuro dei tecnici a tutti i punti, durante le operazioni di manutenzione e test, anche con la turbina eolica in esercizio. Ciò consente un servizio di alta qualità della turbina eolica e fornisce condizioni ottimali di ricerca guasti.

### Eliche:

Le lame sono costituite da infusione di fibra di vetro e componenti stampati in carbonio pultruso. La struttura della pala utilizza gusci aerodinamici contenenti copri-longheroni incorporati, connessi a due epoxy-fiberglass-balsa/foam-core anime principali, resistenti a taglio. Le pale utilizzano un design delle pale basato su profili alari proprietari.

### Mozzo del rotore:

Il mozzo del rotore è fuso in ghisa sferoidale ed è fissato all'albero di trasmissione a bassa velocità con un collegamento a flangia. Il mozzo è sufficientemente grande da fornire spazio per i tecnici dell'assistenza durante la manutenzione delle eliche e dei cuscinetti dall'interno della struttura.

### Trasmissione:

La trasmissione è basata su un concetto di sospensione a 4 punti: l'albero principale con due cuscinetti principali e il gearbox con due bracci di torsione assemblati al telaio principale.

Il gearbox è in posizione a sbalzo ed è assemblato all'albero principale tramite un giunto bullonato a flangia.

### Albero principale:

L'albero principale a bassa velocità è forgiato e trasferisce la torsione del rotore al gearbox e i momenti flettenti al telaio tramite i cuscinetti principali e le sedi dei cuscinetti principali.

### Cuscinetti principali:

L'albero a bassa velocità della turbina eolica è supportato da due cuscinetti a rulli conici, lubrificati a grasso.

### Gearbox:

Il gearbox è del tipo ad alta velocità a 3 stadi (2 planetari + 1 parallelo).

### Generatore:

Il generatore è un generatore trifase asincrono a doppia alimentazione con rotore avvolto, collegato a un convertitore PWM di frequenza. Lo statore e il rotore del generatore sono entrambi costituiti da lamierini magnetici impilati e avvolgimenti formati. Il generatore è raffreddato ad aria.

#### Freno meccanico:

Il freno meccanico è montato sul lato opposto alla trasmissione del cambio.

#### Sistema di imbardata:

Un telaio in ghisa collega la trasmissione alla torre. Il cuscinetto di imbardata è un anello con ingranaggi esterni ed un cuscinetto di attrito. Una serie di motoriduttori epicicloidali elettrici guida l'imbardata.

#### Copertura della navicella:

La protezione dalle intemperie e l'alloggiamento attorno ai macchinari nella navicella sono realizzati con pannelli laminati rinforzati con fibra di vetro.

#### Torre:

La turbina eolica è montata su una serie di sezioni tubolari rastremate in acciaio. La torre ha un ascensore interno e accesso diretto al sistema di imbardata e alla navicella. È dotato di pedane e illuminazione elettrica interna.

#### Controller:

Il controller della turbina eolica è un controller industriale basato su microprocessore. Il controllore è completo di quadri e dispositivi di protezione ed è autodiagnostico.

#### Converter:

Collegato direttamente al rotore, il convertitore di frequenza è un sistema di conversione 4Q back to back con 2 VSC in un collegamento CC comune. Il convertitore di frequenza consente il funzionamento del generatore a velocità e tensione variabili, fornendo alimentazione a frequenza e tensione costanti al trasformatore MT.

#### SCADA:

La turbina eolica fornisce il collegamento al sistema SCADA. Questo sistema offre il controllo remoto e una varietà di visualizzazioni di stato e report utili, per mezzo di un browser Web Internet standard. Le visualizzazioni di stato presentano informazioni tra cui dati elettrici e meccanici, stato di funzionamento e guasto, dati meteorologici e dati della stazione di rete.

#### Monitoraggio delle condizioni delle turbine:

Oltre al sistema SCADA, la turbina eolica è equipaggiata con l'esclusiva configurazione per il monitoraggio delle condizioni. Questo sistema monitora il livello di vibrazione dei componenti principali e confronta gli spettri di vibrazione effettivi con una serie di spettri di riferimento stabiliti. La revisione dei risultati, l'analisi dettagliata e la riprogrammazione possono essere eseguite utilizzando un browser web standard.

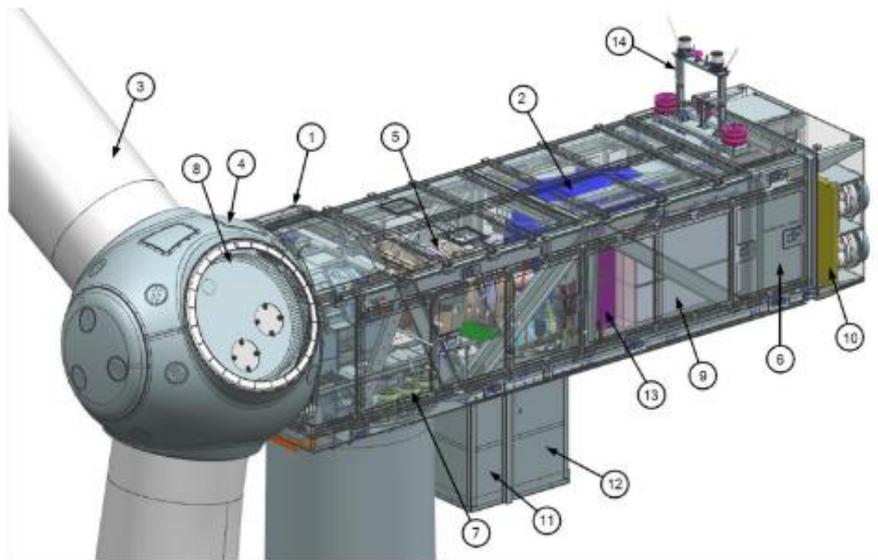
#### Sistemi operativi:

La turbina eolica funziona in maniera automatizzata. Si avvia automaticamente quando la coppia aerodinamica raggiunge un certo valore. Al di sotto della velocità del vento nominale, il controller della turbina eolica, fissa i riferimenti di passo e coppia per il funzionamento nel punto aerodinamico ottimale (massima produzione) tenendo conto della capacità del generatore. Una volta superata la velocità del vento nominale, la richiesta di posizione del passo viene regolata per mantenere una produzione di potenza stabile uguale al valore nominale.

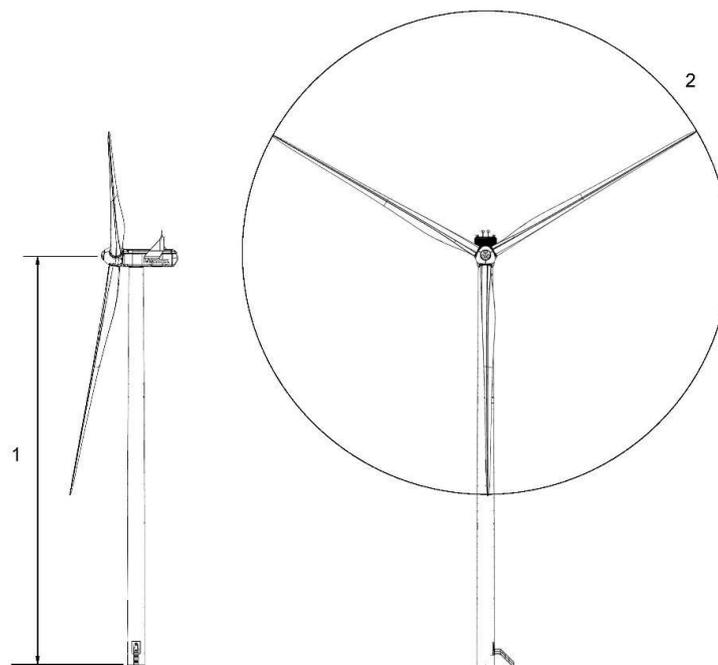
Se è abilitata la modalità declassamento per vento forte, la produzione di energia viene limitata una volta che la velocità del vento supera un valore di soglia definito dal progetto, finché non viene raggiunta la velocità del vento di interruzione e la turbina eolica smette di produrre energia.

Se la velocità media del vento supera il limite operativo massimo, l'aerogeneratore viene arrestato dal beccheggio delle pale. Quando la velocità media del vento torna al di sotto della velocità media del vento di riavvio, i sistemi si ripristinano automaticamente.

Item	Description	Item	Description
1	Canopy	8	Blade bearing
2	Generator	9	Converter
3	Blades	10	Cooling
4	Spinner/hub	11	Transformer
5	Gearbox	12	Stator cabinet.
6	Control panel	13	Front Control Cabinet
		14	Aviation structure



**Figura 94-Architettura della navicella**

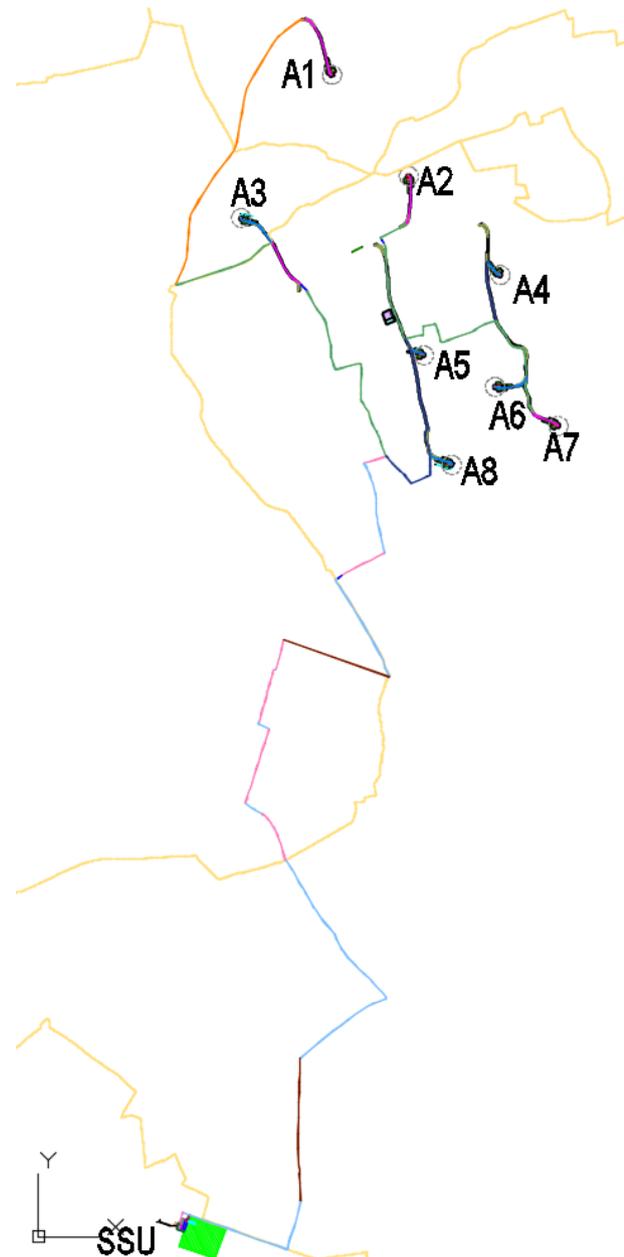


**Figura 95-Vista e caratteristiche dell'aerogeneratore di riferimento**

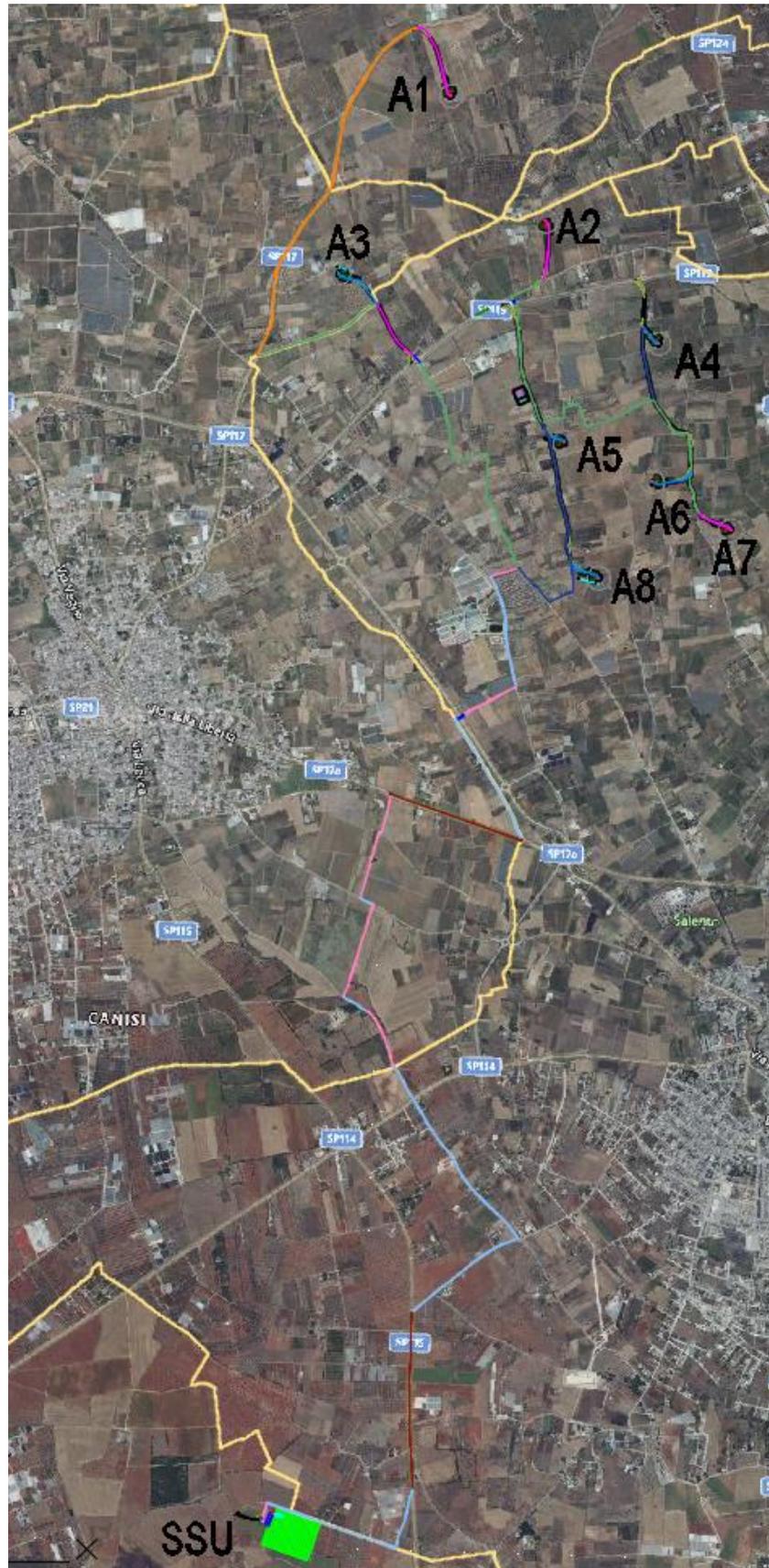
## 9 CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO ALLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE

Dopo un'analisi attenta del territorio, si è scelto di utilizzare, per il trasporto dell'energia fino alla sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, un percorso che utilizzi la viabilità di impianto, terreni agricoli e strade esistenti.

LEGENDA	
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "A"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "B"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "C"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "D"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "E"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "F"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "G"
	CAVIDOTTO MT INTERRATO SEZIONE TIPO "H"
	CAVIDOTTO AT INTERRATO SEZIONE "I"
	ATTRAVERSAMENTO T.O.C.



**Figura 96 - Layout percorso cavidotto MT**



**Figura 97 - Layout percorso cavidotto MT su ortofoto**

## **10 ELEMENTI PER IL CORRETTO INSERIMENTO DEGLI IMPIANTI EOLICI NEL PAESAGGIO**

La scelta del sito per la realizzazione di un campo eolico è di fondamentale importanza ai fini di un investimento sostenibile, che risulti, quindi, fattibile sotto l'aspetto tecnico, economico ed ambientale.

Con il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010, sono state emanate 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", allegate allo stesso.

Secondo i criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, la sussistenza di uno dei seguenti requisiti costituisce elemento per la valutazione positiva dei progetti:

- a) la buona progettazione degli impianti, comprovata con l'adesione del progettista ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS);
- b) la valorizzazione dei potenziali energetici delle diverse risorse rinnovabili presenti nel territorio nonché della loro capacità di sostituzione delle fonti fossili. A titolo esemplificativo ma non esaustivo, la combustione ai fini energetici di biomasse derivate da rifiuti potrà essere valorizzata attuando la co-combustione in impianti esistenti per la produzione di energia alimentati da fonti non rinnovabili (es. carbone) mentre la combustione ai fini energetici di biomasse di origine agricola-forestale potrà essere valorizzata ove tali fonti rappresentano una risorsa significativa nel contesto locale ed un'importante opportunità ai fini energetico-produttivi;
- c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo possibile del territorio, sfruttando al meglio le risorse energetiche disponibili;
- d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto (brownfield), tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati ai sensi della Parte quarta, Titolo V del d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152, consentendo la minimizzazione di interferenze dirette e indirette sull'ambiente legate all'occupazione del suolo ed alla modificazione del suo utilizzo a scopi produttivi, con particolare riferimento ai territori non coperti da superfici artificiali o greenfield, la minimizzazione delle interferenze derivanti dalle nuove infrastrutture funzionali all'impianto mediante lo sfruttamento di infrastrutture esistenti e, dove necessari, la bonifica e il ripristino ambientale dei suoli e/o delle acque sotterranee;
- e) una progettazione legata alle specificità dell'area in cui viene realizzato l'intervento; con riguardo alla localizzazione in aree agricole, assume rilevanza l'integrazione dell'impianto nel contesto delle tradizioni agroalimentari locali e del paesaggio rurale, sia per quanto attiene alla sua realizzazione che al suo esercizio;
- f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali e componenti tecnologici innovativi, volti ad ottenere una maggiore sostenibilità degli impianti e delle opere connesse da un punto di vista dell'armonizzazione e del migliore inserimento degli impianti stessi nel contesto storico, naturale e paesaggistico;
- g) il coinvolgimento dei cittadini in un processo di comunicazione e informazione preliminare all'autorizzazione e realizzazione degli impianti o di formazione per personale e maestranze future;

h) l'effettiva valorizzazione del recupero di energia termica prodotta nei processi di cogenerazione in impianti alimentati da biomasse.

Secondo l'Allegato 4 alle Linee Guida ministeriali "Impianti eolici: Elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio", "gli impianti eolici, come gli impianti da fonti rinnovabili, garantiscono un significativo contributo per il raggiungimento degli obiettivi e degli impegni nazionali, comunitari e internazionali in materia di energia ambientale. Inoltre, l'installazione di tali impianti favorisce l'utilizzo di risorse del territorio, promuovendo la crescita economica e contribuendo alla creazione di posti di lavoro, dando impulso allo sviluppo, anche a livello locale, del potenziale di innovazione mediante la promozione di progetti di ricerca e sviluppo".

Esso fornisce criteri di inserimento e misure di mitigazione di cui tener conto.

Riguardo all'impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio, la localizzazione degli impianti eolici comporta l'inevitabile modificazione della configurazione fisica dei luoghi e della percezione dei valori ad essa associati. L'impianto eolico dovrebbe diventare una caratteristica stessa del paesaggio, contribuendo al riconoscimento delle sue specificità attraverso un rapporto coerente con il contesto. Un'analisi del paesaggio mirata alla valutazione del rapporto fra l'impianto e la preesistenza dei luoghi costituisce elemento fondato per l'attivazione di buone pratiche di progettazione. Le analisi del territorio dovranno essere effettuate attraverso una attenta e puntuale ricognizione e indagine degli elementi caratterizzanti e qualificanti il paesaggio, effettuata alle diverse scale di studio in relazione al territorio interessato alle opere e al tipo di installazione prevista. Le analisi devono non solo definire l'area di visibilità dell'impianto, ma anche il modo in cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo. Le analisi devono inoltre tener in opportuna considerazione gli effetti cumulativi derivanti dalla compresenza di più impianti. Tali effetti possono derivare dalla co-visibilità, dagli effetti sequenziali o dalla reiterazione.

Riguardo all'analisi su vegetazione e flora, fauna ed ecosistemi, la descrizione dello stato iniziale dei luoghi dovrà generalmente comprendere:

- analisi vegetazionale e floristica sul sito e sull'area vasta ed individuazione degli habitat delle specie di flora di pregio naturalistico;
- analisi faunistica sulle principali specie presenti nell'area di intervento e nell'area circostante, con particolare riferimento alle specie di pregio;
- individuazione cartografica dei siti natura 2000, delle aree naturali protette e delle zone umide, di aree di importanza faunistica, grotte utilizzate da popolazioni di chiroterteri;
- analisi del flusso aerodinamico perturbato al fine di valutare la possibile interazione con l'avifauna;
- individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nel territorio interessato;
- analisi qualitativa della struttura degli ecosistemi che metta in evidenza la funzione delle singole unità ecosistemiche.

Riguardo all'analisi delle interazioni geomorfologiche, andrà valutata con attenzione l'ubicazione delle torri in prossimità di aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrale nel PAI elaborati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Andranno valutate le modalità di ubicazione degli impianti e delle opere connesse in prossimità di compluvi e torrenti e, eventualmente, nei pressi di forme di modellamento dei corsi d'acqua e forme di versante.

Riguardo alle analisi delle sorgenti sonore ed elettromagnetiche, è opportuno:

- Eseguire i rilevamenti prima della realizzazione dell'impianto per accertare il livello di rumore di fondo e, successivamente, effettuare una previsione dell'alterazione del clima acustico prodotta dall'impianto, anche al fine di adottare possibili misure di mitigazione dell'impatto sonoro;
- Dimostrare il rispetto dei limiti di qualità del campo elettrico e del campo di induzione magnetica, indicati dalla normativa in vigore, presso tutti i punti potenzialmente sensibili lungo il percorso del cavidotto.

Riguardo all'analisi dei possibili incidenti è opportuno prendere in esame l'idoneità delle caratteristiche delle macchine, in relazione alle condizioni meteorologiche estreme del sito. Deve essere inoltre assicurata la protezione dell'aerogeneratore in caso di incendio sia in fase di cantiere che di esercizio anche con l'utilizzo di dispositivi portatili.

### 11 ANALISI SUI VINCOLI DELL'AREA

In riferimento alla vigente normativa in materia di ambiente e paesaggio, di seguito si riporta una sintesi della verifica della compatibilità del progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale, paesaggistica ed ambientale, con particolare attenzione alle eventuali interferenze presenti e si rimanda alle relazioni specialistiche per eventuali approfondimenti.

AMBITO NORMATIVO	VERIFICA DI COERENZA	
	VERIFICATO	NOTE
<b>Componenti paesaggistiche tutelate</b>	✓	<p>Le aree interessate dalle WTG, dalle piazzole e dalle strade di progetto non interferiscono con BP e/o UCP disciplinati dalle Componenti del PPTR.</p> <p>Le aree di cantiere e stoccaggio, deposito, SSU, Stallo AT, fascia di mitigazione della SSU e il cavidotto AT non interferiscono con BP e/o UCP disciplinati dalle Componenti del PPTR.</p> <p>Il cavidotto MT interferisce con:            - UCP - <i>area di rispetto - siti storico culturali - (100 m)</i>;            - UCP <i>Strade a valenza paesaggistica</i>.            La rimozione temporanea del guard rail interferisce con:            - UCP <i>Strada a valenza paesaggistica</i>.</p> <p>Le interferenze sono comunque coerenti con le NTA.</p>
<b>Aree non idonee RR 24/2010</b>	✓	<p>Le aree d'impianto costituite da WTG e relative piazzole non sono interessate dalla presenza di aree non idonee.</p> <p>La viabilità di progetto non ricade in aree non idonee.</p> <p>Il cavidotto MT interno al parco non ricade in aree non idonee.            Le aree di cantiere e stoccaggio, non ricadono in aree non idonee.</p> <p>Il tratto finale del cavidotto MT che collega l'impianto eolico alla SSU interferisce con:            - "<i>Segnalazioni Carta dei Beni + buffer di 100 m</i>";            - "<i>Ambito B PUTT</i>";            - "<i>Coni visuali 10km</i>"</p> <p>La SSU, lo stallo condiviso, le strade di accesso a tali aree,</p>

AMBITO NORMATIVO	VERIFICA DI COERENZA	
	VERIFICATO	NOTE
		<p>l'area di deposito della SSU, la fascia di mitigazione della SSU e il cavidotto AT interferiscono con:</p> <p>- "Coni visuali 10km"</p> <p>Le interferenze sono comunque in linea con gli obiettivi di protezione del R.R. 24/2010.</p>
<b>Aree Idonee D.Lgs. 199/2021</b>	✓	<p>Le torri di progetto sono esterne ad area tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e al buffer di 500m dai beni culturali e dalle aree ex art. 136 del D.Lgs. 42/2004: gli aerogeneratori ricadono in area idonea.</p> <p>La SSU non rientra nella definizione di area idonea.</p>
<b>Aree naturali protette</b>	✓	L'area di progetto non intercetta aree naturali protette.
<b>Piano faunistico venatorio regionale</b>	✓	<p>Le WTG, le piazzole, le strade di progetto, le aree di cantiere e stoccaggio, il cavidotto MT interno al parco non ricadono né in aree protette regionali, né in aree percorse dal fuoco 2009-2016 precluse all'attività venatoria.</p> <p>Parte del cavidotto MT di connessione tra parco e SSU attraversa un'Oasi di Protezione.</p> <p>Parte del cavidotto MT di connessione tra parco e SSU, il cavidotto AT, la SSU, il deposito e la strada di accesso per la SSU, la fascia di mitigazione della SSU, lo stallo AT condiviso e il cavidotto AT interferiscono con una Zona di Ripopolamento e Cattura.</p>
<b>Piano di tutela delle acque</b>	✓	<p>L'area di progetto non rientra in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zone di Protezione Speciale Idrogeologica (ZPSI);</li> <li>- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN).</li> </ul> <p>In riferimento alle aree a vincolo d'uso degli acquiferi interferenti, le NTA del PTA non pongono vincoli e prescrizioni al progetto in esame.</p>
<b>Piano regionale per la qualità dell'aria</b>	✓	La realizzazione e l'esercizio dell'impianto eolico non sono in contrasto con gli obiettivi del PRQA.
<b>Vincolo idrogeologico</b>	✓	Non presente in riferimento al PPTR regionale.
<b>Piano di assetto idrogeologico</b>		
<b>Piano di Gestione del Rischio di Alluvione</b>	✓	Nessun elemento di progetto ricade in aree vincolate.
<b>Carta idrogeomorfologica</b>	✓	Nessun intervento di progetto interferisce con gli elementi della carta idrogeomorfologica.
<b>Consorzio speciale per la bonifica di Arneo</b>	✓	<p>Solo una minima parte di cavidotto MT su strada esistente rientra in un distretto irriguo del consorzio.</p> <p>La conoscenza delle reti del Consorzio non risulta attualmente pubblica. Dopo che l'andamento planimetrico delle condotte irrigue nell'area di progetto sarà reso noto, si proporrà apposita soluzione alle eventuali interferenze presenti.</p>
<b>Piano regionale attività estrattive</b>	✓	L'area di progetto non interessa né le cave autorizzate esistenti né il catasto delle acque minerali e termali.

AMBITO NORMATIVO	VERIFICA DI COERENZA	
	VERIFICATO	NOTE
<b>Piano regionale di bonifica dei siti inquinati</b>	✓	L'area di progetto non interferisce con alcun Sito di Interesse Nazionale (SIN).
<b>Aeroporti e mappe di vincolo ENAC</b>	✓	L'impianto in progetto deve essere sottoposto a iter valutativo e parere autorizzativo da parte dell'ENAC.
<b>Piano territoriale di coordinamento provinciale (Lecce)</b>	✓	<p>Gli elementi del progetto interessano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vigneti esistenti;</li> <li>- espansione potenziale del vigneto;</li> <li>- oliveti esistenti;</li> <li>- aree salubrità: con pericolosità rispetto agli allagamenti molto alta;</li> <li>- aree di potenziale espansione della naturalità esistente: seconda fase.</li> </ul> <p>Per il progetto in oggetto, il PTCP svolge una funzione di proposte, che si configurano esclusivamente in indirizzi.</p>
<b>Strumento urbanistico comunale (Leverano)</b>	✓	<p>Piano Regolatore Generale. Intervento in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zona agricola produttiva normale - E1,</li> <li>- zona agricola con prevalenti colture arboree - E2,</li> <li>- perimetro e fascia di tutela e salvaguardia zone E1-E2.</li> </ul>
<b>Strumento urbanistico comunale (Copertino)</b>	✓	Piano Regolatore Generale: intervento in zona agricola - E1.
<b>Strumento urbanistico comunale (Nardò)</b>	✓	Piano Regolatore Generale: intervento in zone agricole e produttive normali - E1.
<b>Strumento urbanistico comunale (Carmiano)</b>	✓	Programma di Fabbricazione: intervento in zona verde agricolo - E1.

**Tabella 5: Tabella di sintesi dei vincoli nell'area di progetto**

## 12 OPERE CIVILI ED ELETTRICHE

L'impianto eolico è essenzialmente costituito dall'insieme degli aerogeneratori installati su torri tubolari, opportunamente disposte sul sito interessato, di altezza al mozzo pari a 82 m, e dall'impianto elettrico necessario al funzionamento degli stessi. Si distingue l'impianto elettrico interno al parco, che ha la funzione di collegare tutti gli aerogeneratori, e l'impianto elettrico necessario al collegamento con la rete elettrica nazionale che provvede alla connessione della sottostazione di trasformazione utente.

Come indicato nella S.T.M.G trasmessa da Terna (Codice Pratica:202203906) alla suddetta società, la soluzione tecnica prevede che l'impianto in questione sarà collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Erchie 380 - Galatina 380".

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il nuovo stallo a 150 kV da realizzare nella nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV, sarà condiviso con altri produttori.

Le macchine previste sono in grado di convertire una potenza pari a 4500 kW, con rotore ad asse orizzontale, tripala, con regolazione del passo e sistema attivo di regolazione dell'angolo di imbardata, in modo da poter funzionare a velocità variabile e ottimizzare costantemente l'angolo di incidenza tra la pala e il vento. L'installazione di tali sistemi di controllo consente non solo di ottimizzare la produzione di energia elettrica, ma anche di contenere il livello di rumorosità entro valori decisamente accettabili.

Il parco eolico viene dotato della necessaria rete viaria in modo da assicurare l'accesso al trasporto di ogni aerogeneratore.

Gran parte della viabilità è esistente, sebbene in alcuni tratti risulti da adeguare poiché attualmente sterrata o di sezione insufficiente. Parte della viabilità, necessaria per l'accesso alle WTG, sarà di nuova realizzazione.

Il percorso dei cavi elettrici che collegano gli aerogeneratori seguirà sempre la viabilità esistente e la viabilità di progetto.

La realizzazione del parco, finalizzata alla sua messa in esercizio, prevede la realizzazione di opere provvisorie, civili ed elettriche. Scopo di questo paragrafo è di descriverne le caratteristiche.

### 12.1 OPERE PROVVISORIE

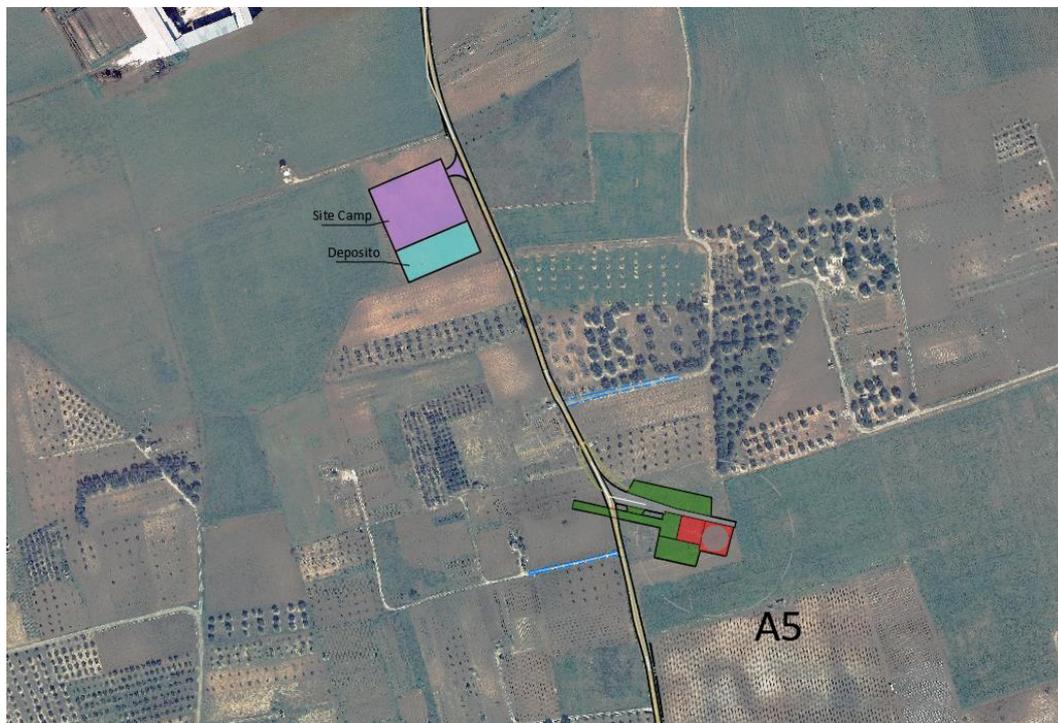
Le opere provvisorie comprendono, principalmente, la predisposizione delle aree da utilizzare durante la fase di cantiere e la predisposizione, con conseguente carico e trasporto del materiale di risulta, delle piazzole per i montaggi meccanici ad opera delle gru. In particolare, per quel che riguarda le piazzole per i montaggi, si tratta di creare superfici piane di opportuna dimensione e portanza al fine di consentire il lavoro in sicurezza dei mezzi.

Inoltre, viene prevista, per la sola fase di costruzione, l'ubicazione di un'area di cantiere e di stoccaggio, dedicata all'area parco, ove verranno allocati i servizi generali, le aree per il deposito temporaneo dei materiali e delle attrezzature. Quest'area sarà collocata in prossimità della viabilità che conduce alla torre A5. Un'ulteriore area di deposito è prevista nei pressi della Stazione Utente.

Durante la fase di costruzione dell'impianto, per le piazzole e per l'area di cantiere e stoccaggio si dovrà effettuare la predisposizione dell'area, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e la compattazione della superficie.

Movimenti di terra, seppur superficiali (scotico del terreno vegetale), interesseranno le piazzole di

montaggio e le aree di cantiere e stoccaggio temporaneo.

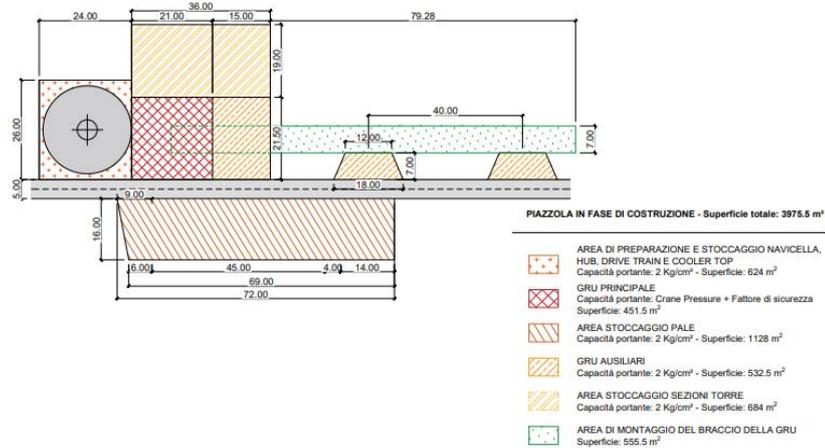


**Figura 98 - Area Site Camp e Deposito – Area Parco**



**Figura 99 - Area Deposito SE**

LAYOUT PIAZZOLA IN FASE DI COSTRUZIONE - SCALA 1:500



**Figura 100 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di costruzione**

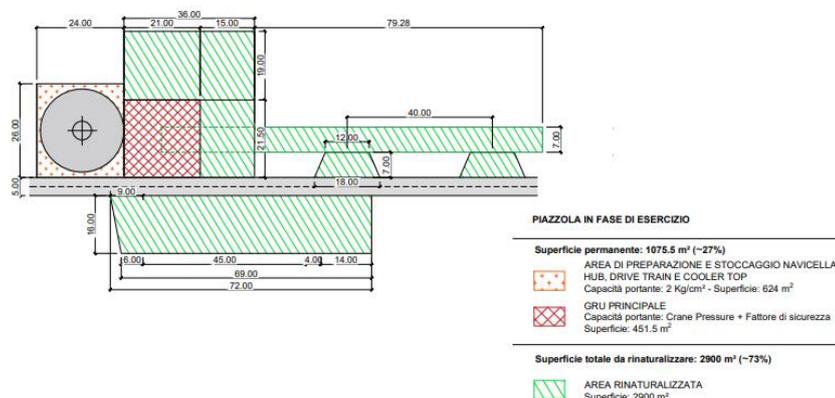
Il pacchetto stradale da realizzare per le piazzole di montaggio e per l'area logistica di cantiere sarà costituito dai seguenti elementi:

- strato di completamento di spessore pari a 10 cm realizzato con inerte di cava appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 30 mm;
- strato di base di spessore pari a 20 cm realizzato con misto granulare appartenente al gruppo A1 avente pezzatura massima pari a 70 mm.

A montaggio ultimato, la superficie occupata dalle piazzole di assemblaggio e dalle aree logistiche verrà ripristinata all'uso del terreno "ante-operam" mediante ripristino vegetazionale.

In particolare, per quel che riguarda le piazzole degli aerogeneratori, una volta eseguita la bonifica dell'area che ospiterà la piazzola e del piano di posa dell'eventuale rilevato, predisposto quest'ultimo con l'impiego di materiale idoneo, in conformità alle prescrizioni progettuali, si eseguirà il ricoprimento superficiale della piattaforma con uno strato di terreno vegetale che verrà mantenuto durante il periodo di vita utile dell'impianto.

LAYOUT PIAZZOLA IN FASE DI ESERCIZIO - SCALA 1:500



**Figura 101 - Layout della piazzola dell'aerogeneratore in fase di esercizio**

Solo una limitata area attorno alle macchine, di dimensioni pari a circa 26 m x 24 m+ 21 m x 21.5 m,

verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni.

Tale area, come già detto, serve a consentire di effettuare le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori. Alla fine della vita utile dell'impianto, si ripristinerà l'intera area, rimuovendo le opere interrato e fuoriterra relative all'aerogeneratore e ripristinando le superfici rimaste occupate durante la fase di esercizio, con le stesse modalità già applicate alle opere temporanee.

Eventuali altre opere provvisoriale (protezioni, slarghi, adattamenti, piste, impianti di trattamento acque di cantiere, ecc.), che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori, saranno rimosse al termine degli stessi.

## 12.2 OPERE DI FONDAZIONE

Sulla base dei modelli geologico di riferimento è possibile considerare i seguenti aspetti, valevoli per tutta l'area progettuale:

Categoria di sottosuolo	B
Categoria Topografica	T1
Rischio liquefazione dei terreni	Nullo
Rischio instabilità dei terreni	Situazione Stabile
Pericolosità geo-sismica del sito	Molto Bassa

In accordo con il modello geologico, sintetizzando le risultanze delle indagini geognostiche effettuate unitamente ai dati bibliografici in possesso dello scrivente, è stato elaborato il modello geotecnico dell'area in studio, il quale è formato dalle seguenti unità geotecniche:

Unità Geotecnica	Descrizione
U.G. 1)	TERRENO VEGETALE
U.G. 2a)	LIMI SABBIOSI
U.G. 2b)	SABBIE CALCARENITICHE GHIAIOSE A LUOGHI BEN CEMENTATE
U.G. 3)	SABBIE FINI LIMOSE E ARGILLE
U.G. 4)	CALCARENITI BIOCLASTICHE
U.G. 5)	CALCARI MICRITICI

I valori delle principali caratteristiche fisiche e meccaniche sono stati ricavati dall'elaborazione di tutte le prove eseguite oltre che da dati bibliografici in possesso del tecnico geologo, riguardanti indagini pregresse su terreni simili a quelli in studio.

In particolare sono state parametrizzate le Unità geotecniche 2 (2a e 2b), 3, 4 e 5; l'Unità 1, costituita da terreno vegetale, date le scadenti caratteristiche meccaniche non viene prese in considerazione, e dovrà necessariamente essere asportato.

Di seguito, viene esplicitata la parametrizzazione geotecnica di massima delle singole Unità precedentemente individuate.

### UNITA' GEOTECNICA 2 [U.G.2a] – Facies limoso-sabbiosa

$\Phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (MPa)
26.00	9.00	40.00	25.1	20.00

### UNITA' GEOTECNICA 2 [U.G.2b] – Facies sabbioso-ghiaiosa-arenitica

$\Phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (MPa)
29.00	4.00	---	24	45.00

**UNITA' GEOTECNICA 3 [U.G.3] – Depositi sabbioso-limo-argillosi e argillosi**

$\Phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )
25.00	8.00	90.00	19.4

**UNITA' GEOTECNICA 4 [U.G.4] – Depositi calcarenitici**

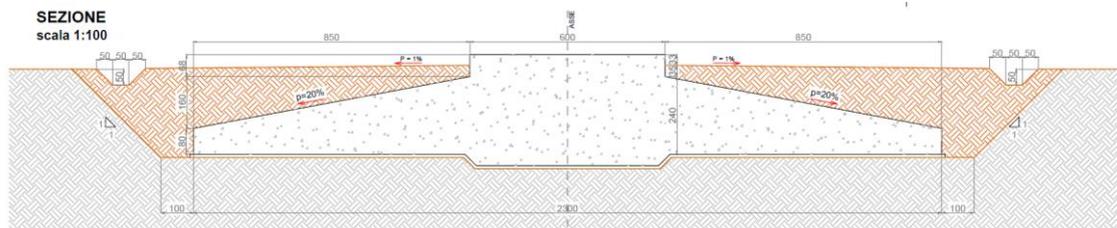
$\Phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (MPa)	$\nu$
32.00	5.00	---	21.00	70	0.40

**UNITA' GEOTECNICA 5 [U.G.5] – Depositi calcarei**

$\Phi'$ (°)	$c'$ (kPa)	$C_u$ (kPa)	$\gamma_s$ (kN/m <sup>3</sup> )	E (MPa)	$\nu$
38.00	160.00	---	24.00	300	0.32

A seguito delle verifiche geotecniche e strutturali è stata determinata in via preliminare la geometria di seguito descritta.

La fondazione sarà in calcestruzzo armato, con pianta di forma circolare di diametro  $D_e = 23,00$  m, spessore variabile da un minimo (sul bordo esterno) a un massimo in corrispondenza della zona centrale di attacco della parte di elevazione della torre.



**Figura 102 - Geometria della fondazione diretta dell'aereogeneratore**

La parte più alta del plinto, cioè la zona centrale indicata come piedistallo, emerge dal terreno post-sistemazione di 33 cm (tenuto conto della pendenza del riempimento). Lo spessore minimo del plinto, sul perimetro, è di 80 cm.

<b>GEOMETRIA FONDAZIONE DIRETTA</b>	
<b>Diametro esterno fondazione</b>	23,00 m
<b>Diametro esterno piedistallo</b>	6,00 m
<b>Spessore fondazione al bordo esterno</b>	0,80 m
<b>Spessore massimo della suola di fondaz.</b>	2,40 m
<b>Scalino esterno del piedistallo</b>	0,68 m
<b>Altezza massima piedistallo</b>	3,08 m
<b>Ringrosso inferiore plinto</b>	0,35 m
<b>Spessore minimo di ricoprimento fondaz.</b>	0,35 m
<b>Pendenza profilo terra di ricoprimento</b>	1,00%
<b>Pendenza estradosso fondazione</b>	18,82%

**Tabella 6: Geometria del plinto**

Le caratteristiche geometriche del plinto di base dovranno confermarsi mediante dimensionamento di

dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

### **12.3 OPERE PER LA VIABILITÀ**

Per quanto attiene le opere civili necessarie alla realizzazione dell'impianto, si rimanda al paragrafo "VIABILITÀ DI IMPIANTO", nel quale sono state descritte.

### **12.4 INFRASTRUTTURE ELETTRICHE**

Tra la produzione e l'immissione in rete dell'energia, cioè tra gli aerogeneratori e la RTN, sono previste una serie di infrastrutture elettriche necessarie al trasporto, smistamento, trasformazione, misura e consegna dell'energia.

#### **12.4.1 OPERE ELETTRICHE DI COLLEGAMENTO FRA AEROGENERATORI ED OPERE ELETTROMECCANICHE**

L'energia prodotta dal parco eolico verrà trasportata alla sottostazione elettrica 150/33 kV a installarsi nel comune di Nardò (LE), per la consegna finale sulla RTN di Terna S.p.A., tramite linee MT interrate che saranno posate secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana e seguiranno preferenzialmente percorsi interrati disposti lungo o ai margini della viabilità interna all'impianto.

I cavi all'interno delle trincee, saranno posati in cavidotti interrati il cui scavo avrà una profondità minima di 1,2 m ed una larghezza variabile in funzione del numero di terne. All'interno dello stesso scavo verranno posate la corda di terra (in rame nudo), la fibra ottica e il nastro segnalatore. La larghezza dello scavo sarà variabile in funzione del numero di terne:

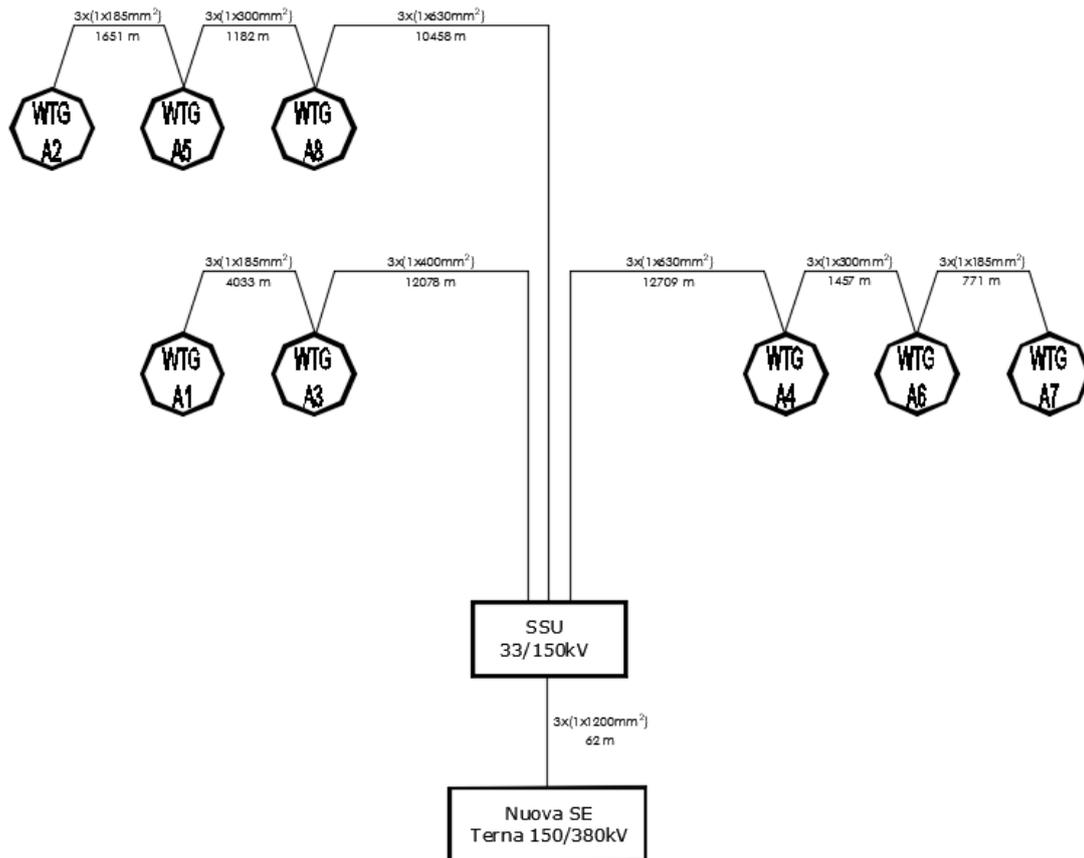
- 0,47 m nel caso di una singola terna di cavi;
- 0,79 m nel caso di due terne di cavi;
- 1,11 m nel caso di tre terne di cavi;

Le WTG saranno suddivise in tre sottocampi o cluster di media tensione, composti rispettivamente da tre e due aerogeneratori collegati tra loro in configurazione entra-esce. L'energia prodotta dalle WTG dell'impianto sarà convogliata verso la sottostazione elettrica 150/33 kV mediante 3 circuiti di media tensione, uno per ogni cluster MT.

Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm<sup>2</sup>.

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato dedicato a tale scopo: SCS.DES.D.ELE.ITA.W.5631.010.00\_Schema tipo scavi alloggiamento cavidotti.

## Schema di collegamento WTG e lunghezza del tracciato dei cavidotti MT



**Figura 103 - Schema di collegamento tra WTG - SSU - SE**

Il progetto prevede, data la presenza di tratte di cavidotto superiori a 2,5 km, l'installazione di pozzettoni di sezionamento per l'installazione di giunti sconnettibili. Nella relazione di calcolo elettrico (SCS.DES.R.ELE.ITA.W.5631.009.00) sono forniti maggiori dettagli circa la giunzione a effettuarsi nei pozzettoni.

La centrale eolica sarà composta da più aerogeneratori indipendenti dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Per quanto riguarda le opere elettromeccaniche, l'impianto può essere scomposto nelle seguenti parti essenziali:

- 1) Sottostazione di trasformazione
- 2) Elettrodotto
- 3) Impianto di terra e di protezione contro i fulmini

#### **12.4.2 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO ED EDIFICIO SERVIZI**

La realizzazione della nuova Sottostazione di trasformazione AT/MT si rende necessaria per consentire l'immissione nella Rete Elettrica Nazionale (RTN), a tensione 150 kV, dell'energia prodotta dal parco eolico in questione. La sottostazione di trasformazione è elettricamente connessa ad una sbarra AT a 150 kV in condivisione con un altro produttore avente una sua propria stazione di trasformazione MT/AT. Pertanto oltre alla condivisione della sbarra AT, mediante un cavidotto condiviso esercito anch'esso a 150 kV, l'energia prodotta sarà immessa in RTN nella nuova SE RTN di 380/150 kV.

La Sottostazione utente sarà composta da una sezione a 150 kV e da una sezione a 33 kV.

La sezione a 150 kV del tipo unificato TERNA con isolamento in aria è costituita da:

- N°1 Stallo linea AT (in condivisione con altro produttore)
- N°1 Stallo di trasformazione di proprietà della WPD Salentina 2 srl.

In particolare lo stallo di proprietà della Salentina 2 srl. sarà costituito da:

- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra
- N°1 terna di trasformatori di tensione;
- N°1 interruttore tripolare per esterno in SF<sub>6</sub>
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF<sub>6</sub>
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione AT
- N°1 trasformatore trifase di potenza 150/33 kV, 40 MVA, ONAN/ONAF

A seguire la planimetria elettromeccanica della SSU:



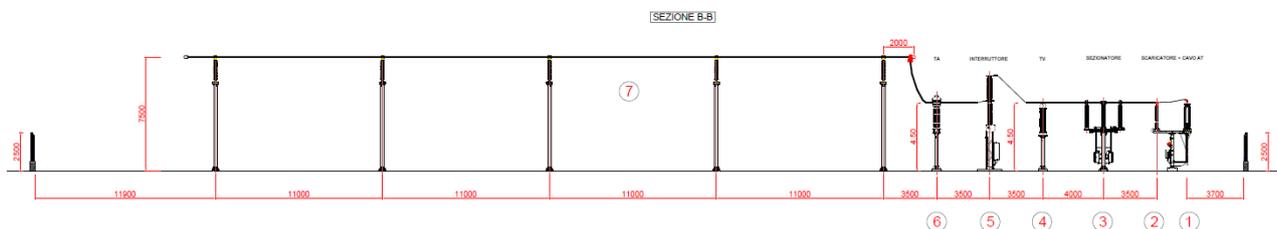


**Figura 106 - Edificio consegna**

### 12.4.3 OPERE ELETTROMECCANICHE - AREA COMUNE PER LA CONDIVISIONE DELLO STALLO.

Lo stallo per la partenza linea in cavo AT verso la nuova SE 380/150 kV, in condivisione con altri produttori, sarà equipaggiato con:

- N°1 terna di Terminali per cavo AT;
- N°1 terna di scaricatori di sovratensione AT;
- N°1 sezionatore di linea tripolare a 170 kV con lame di messa a terra;
- N°1 terna di trasformatori di tensione per esterno;
- N°1 interruttore tripolare per esterno in SF6;
- N°1 terna di trasformatori di corrente, unipolari isolati in gas SF6



**Figura 107 - Sezione elettromeccanica stallo AT 150 kV condiviso**

#### 12.4.4 IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

L'efficienza della rete di terra di un'officina elettrica (centrali, sottostazioni, cabine ecc.) e quindi anche per l'impianto eolico, si può ritenere raggiunta quando, alla presenza delle massime correnti di corto circuito legate al sistema elettrico d'alimentazione dell'impianto stesso, non si determinino all'interno e alla periferia dell'area interessata tensioni di contatto e di passo superiori ai limiti previsti dalla normativa CEI vigente. L'efficienza della rete di terra è quindi legata ad una sufficiente capacità di disperdere la corrente di guasto (basso valore di resistenza totale) ma, in misura maggiore, ad un'uniformità del potenziale su tutta l'area dell'impianto utilizzatore (tensioni di passo e di contatto, gradienti periferici e differenze di potenziale fra diverse masse metalliche di valore limitato).

L'impianto di terra delle sottostazioni è costituito dalle seguenti parti:

- N° 1 dispersore lineare di collegamento equipotenziale di tutte le apparecchiature e l'edificio servizi;
- N° 1 dispersore di terra per l'edificio servizi;
- N° 1 dispersore di terra a picchetti per ogni aerogeneratore.
- N° 1 dispersore di terra della Stazione.
- N° 1 dispersore di terra a picchetto per ogni pozzettone di sezionamento per giunti sconnettibili, utile al collegamento all'impianto di terra degli schermi dei cavi MT.

Per integrare e quindi migliorare le capacità disperdenti, l'impianto di terra dovrà essere unico e pertanto tutti gli elementi disperdenti sopra citati dovranno essere interconnessi tra loro. A tal proposito, per quanto riguarda le WTG, in ognuna di esse è presente un collettore equipotenziale di terra a cui sarà connessa la corda di terra e l'armatura metallica della fondazione. L'interconnessione della corda di terra e dell'armatura metallica della fondazione deve avvenire solo attraverso il collettore equipotenziale e non diversamente. Il conduttore di terra avrà una sezione minima pari a 50 mm<sup>2</sup>.

Per quanto riguarda la protezione contro i fulmini di campi eolici, i problemi principali riguardano il possibile danneggiamento dei generatori eolici per fulminazione diretta e dei sistemi di monitoraggio e di controllo per fulminazioni generalmente indirette che interessano, non solo gli aerogeneratori installati ma il campo eolico nel suo complesso. Infatti, le fulminazioni dirette sui generatori possono danneggiare in modo particolare le pale mentre i fulmini nel campo generano sovratensioni transitorie che interessano i circuiti degli aerogeneratori, della cabina di centrale e del campo stesso e che possono danneggiare i sistemi elettronici che sono particolarmente vulnerabili.

Poiché l'aerogeneratore risulta già predisposto con un idoneo sistema di protezione, il collegamento del sistema di protezione della macchina al dispersore di terra verrà realizzato in più punti.

Con riferimento alla normativa e alla tipologia d'impianto, il dispersore sarà ad anello esterno alla struttura in contatto con il suolo per almeno l'80% della sua lunghezza totale e dispersore di fondazione.

## 13 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE TEMATICHE AMBIENTALI

### 13.1 FLORA, FAUNA ED ECOSISTEMI

Per la stima degli impatti sul fattore Biodiversità, afferente agli aspetti vegetazionali, floristici, faunistici e agli ecosistemi identificati nelle aree oggetto dei lavori, si rimanda al paragrafo 5.2 del documento specialistico "Studio di Impatto Ambientale" (SIA).

Per maggiori approfondimenti si consulti la relazione specialistica "Studio di Impatto relativo a flora, fauna, biodiversità, ecosistemi".

### 13.2 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

La stima degli impatti sul fattore ambientale "Suolo, Uso del suolo e Patrimonio Agroalimentare" è stata approfondita nel paragrafo 5.3 dello SIA, distinguendo fase per fase le attività potenzialmente influenti sullo stesso.

Per approfondimenti si rimanda alle seguenti relazioni specialistiche:

- "Relazione pedo-agronomica";
- "Relazione essenze/produzioni agricole di qualità";
- "Relazione paesaggio agrario".

### 13.3 SISTEMA PAESAGGISTICO: PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

L'impatto visivo è uno degli impatti considerati più rilevanti tra quelli derivanti dall'inserimento di un impianto eolico nel territorio. Infatti, l'alterazione visiva è dovuta agli aerogeneratori (pali, navicelle, rotor, eliche), alle infrastrutture elettriche per la trasformazione MT/AT, alle nuove strade a servizio dell'impianto, all'elettrodotto necessario per la connessione con la RTN.

L'analisi dell'impatto sul paesaggio è stata condotta svolgendo una ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D. Lgs. n. 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore (area buffer di 7,5 km per il presente progetto), come da DM 10.09.2010 (il cui censimento è evincibile dall'elaborato grafico "Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici nei 7,5 km (50\*Hmax)").

Per la trattazione approfondita si rimanda al paragrafo 5.4 dello SIA, in cui sono stati analizzati sia gli aspetti legati al paesaggio, che al patrimonio archeologico. Si rimanda inoltre ai seguenti documenti specialistici:

- "Relazione paesaggistica";
- "VPIA".

### 13.4 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

La realizzazione dell'impianto eolico e la sua messa in esercizio, **comportano impatti positivi sul fattore "Atmosfera", nonché sulla qualità dell'aria**. Si tratta infatti di energia prodotta da fonti rinnovabili, senza l'utilizzo diretto di combustibili; l'impiego di energia pulita evita il consumo di barili di petrolio, la produzione di tonnellate di anidride carbonica e solforosa, polveri e monossidi di azoto.

Per la trattazione approfondita della stima degli impatti sul fattore "Atmosfera", si consulti il paragrafo 5.5 dello SIA allegato al progetto.

### 13.5 GEOLOGIA ED ACQUE

La stima degli impatti sul fattore ambientale "Geologia e Acque" è stata approfondita nel paragrafo 5.6 dello SIA, distinguendo fase per fase le attività potenzialmente influenti sullo stesso.

Per approfondimenti si rimanda alle relazioni specialistiche:

- "Relazione Geologica, geomorfologica e sismica";
- "Relazione Idrologica";
- "Relazione Idraulica".

### 13.6 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Gli effetti derivanti dalla realizzazione di un impianto eolico sul fattore "Popolazione e Salute Umana" sono di tipo indiretto, in quanto derivanti da potenziali impatti sulle tematiche ambientali maggiormente correlate ad essa.

Di seguito si riportano le principali fonti di disturbo e le cause significative di rischio per la salute umana individuate per il progetto in esame, con indicazione dei paragrafi dello SIA per la trattazione approfondita:

- 1) inquinanti atmosferici - §5.5;
- 2) rumore - §5.8;
- 3) vibrazioni - §5.9;
- 4) radiazioni elettromagnetiche - §5.10;
- 5) inquinamento luminoso - §5.7;
- 6) rischio gittata - §5.11;
- 7) shadow flickering - §5.12.

Per quanto riguarda in generale la salute umana, la realizzazione del parco eolico comporterà vantaggi socio-economici, come approfondito al paragrafo 5.7 dello SIA.

### 13.7 RUMORE

La stima degli impatti sull'agente fisico "Rumore" è stata approfondita nel paragrafo 5.8 dello SIA.

Per approfondimenti si rimanda al documento specialistico "Relazione impatto acustico".

### 13.8 VIBRAZIONI

Si rimanda al paragrafo 5.9 dello SIA, in cui è stata dettagliata la stima degli impatti sull'agente fisico "Vibrazioni".

### 13.9 RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE

La stima degli impatti sull'agente fisico "Radiazioni elettromagnetiche" è stata approfondita nel paragrafo 5.10 dello SIA.

Per approfondimenti si rimanda al documento specialistico "Relazione verifica impatto elettromagnetico".

### 13.10 RISCHIO ROTTURA E DISTACCO DEGLI ORGANI ROTANTI

In riferimento al rischio rottura e distacco degli organi rotanti, nel documento specialistico "Relazione gittata massima elementi rotanti per rottura accidentale", oltre alla valutazione della gittata massima, è stato analizzato anche il distacco di un frammento di pala, di lunghezza pari a 5 m e 10 m. Si rimanda altresì al paragrafo 5.11 dello SIA per la stima dell'impatto.

### 13.11 SHADOW FLICKERING

L'indagine condotta ha interessato un'ampia porzione di territorio, costituita da terreni prevalentemente agricoli, mediamente antropizzata, e caratterizzata da maggior presenza di fabbricati diruti e in stato di abbandono, o costruzioni a stretto servizio dell'attività agricola adibite al ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli con minore presenza di fabbricati adibiti ad uso abitativo.

Si rimanda al documento specialistico "Relazione sugli effetti shadow-flickering" per i dettagli dell'analisi, e al paragrafo 5.12 dello SIA.

## 14 BENEFICI

### 14.1 LE EMISSIONI VIETATE E IL RISPARMIO DI COMBUSTIBILE

Al fine di fornire una indicazione quantitativa delle emissioni evitate, connesse con lo sfruttamento dell'energia eolica, si fa riferimento ai dati riguardanti l'impianto di progetto, basati sulla produzione reale di energia da fonti fossili in Italia, come riportati in Tabella 7.

Come si può evincere dalla tabella, le emissioni evitate di CO<sub>2</sub>, producendo energia attraverso turbine eoliche è di 38.580,046 tonnellate/anno.

La tecnologia eolica è caratterizzata dalla semplicità e dalla ridotta necessità di operazioni di manutenzione e consumo materiali. Si precisa che in fase di esercizio e manutenzione non è previsto alcun impatto sull'aria e l'atmosfera. Si precisa altresì che per l'assenza di processi di combustione e/o processi che implicino incrementi di temperatura e grazie alla totale mancanza di emissioni, la realizzazione e il funzionamento di un impianto eolico non influiscono sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante, pertanto la produzione di energia elettrica tramite aerogeneratori non interferisce con il microclima della zona.

Produzione di energia stimata	74.430.000,00	kWh
Emissione di CO <sub>2</sub> per kWh di energia elettrica prodotta da una centrale alimentata da fonti convenzionali	518,34	g/kWh
<b>Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate</b>	<b>38.580,046</b>	<b>ton CO<sub>2</sub>/anno</b>
Stima di energia consumata da nucleo familiare medio (basato su statistiche annuali)	2.485,257	KWh /anno * abitazione
Numero di abitazioni alimentate	29,948,613	abitazione

**Tabella 7: Calcolo delle emissioni di CO<sub>2</sub> risparmiate dall'impianto**

## 14.2 L'OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO

La necessità di un'area relativamente ampia per l'installazione di un parco eolico è legata principalmente alla esigua densità di potenza ed inoltre al fatto che le macchine eoliche debbono essere posizionate sul territorio a debita distanza l'una dall'altra per evitare il fenomeno dell'interferenza aerodinamica e relativa perdita di potenza.

Nel caso specifico, la densità di potenza per unità di superficie, ovvero il rapporto tra la potenza degli impianti e l'area complessivamente necessaria all'installazione dell'impianto stesso, è di circa 13 W/m<sup>2</sup>.

Per contro, se si tiene conto del fatto che le macchine eoliche e le opere a supporto (cabine elettriche, strade) occupano solamente circa il 2-3% del territorio necessario per la costruzione di un impianto, si vede che la densità di potenza ottenibile è nettamente superiore, dell'ordine delle centinaia di W/m<sup>2</sup>. Va inoltre considerato che la parte del territorio non occupata dalle macchine può essere tranquillamente destinata ad altri usi, come l'agricoltura e la pastorizia, senza alcuna controindicazione.

Per razionalizzare l'estensione territoriale con la potenza disponibile si è perciò ricorso ad un modello di WTG di grossa taglia, per massimizzare la produzione di elettricità occupando la stessa area. In tal modo, l'occupazione del suolo anche se con distanze maggiori tra le macchine è notevolmente limitata.

Dalle esperienze oramai acquisite nel settore emerge che, tenendo conto in sede di progettazione della disposizione delle macchine, della natura e della conformità del territorio nonché delle direzioni prevalenti del vento, si può stimare che una centrale eolica occupi un'area di circa 0,10-0,15 km<sup>2</sup>/MW.

Nel caso specifico il parco eolico in progetto occupa un'area di circa 0,075 km<sup>2</sup>/MW.

Da ricordare, infine, che l'installazione di macchine eoliche non altera significativamente, se non per l'aspetto meramente visivo, il terreno impegnato, il quale, anzi, può essere integralmente restituito al suo stato originario in ogni momento.

## 15 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE

Le opere di connessione sono necessarie per consentire l'immissione nella RTN (Rete di Trasmissione Nazionale) di proprietà della società Terna S.p.A., l'energia prodotta dall'impianto eolico da realizzare in agro nei comuni di Copertino, Carmiano, Leverano e Nardò, tutti comuni appartenenti alla provincia di Lecce, da parte della società WPD Salentina 2 srl.

La soluzione tecnica di connessione, trasmessa da Terna S.p.A alla società proponente (Codice Pratica: 202203906), prevede che l'impianto in questione venga collegato in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150kV di proprietà della società Terna S.p.A.

Il progetto delle opere di connessione alla RTN è costituito dalla parte "**Rete**" e dalla parte "**Utente**".

La prima parte "Rete" comprende l'impianto di connessione della RTN che occorre realizzare al fine di consentire l'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal parco eolico; nello specifico, riguarda la realizzazione della nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV " Erchie 380 - Galatina 380";

La parte "Utente" invece comprende:

- n°1 Sottostazione elettrica di trasformazione 150/33 kV, da realizzare nei pressi dell'area della nuova SE della RTN, precisamente nel comune di Nardò (LE) al foglio catastale 41, particella 6, deputata alla trasformazione MT/AT e alla connessione elettrica in alta tensione con lo stallo produttore a 150 kV della nuova SE della RTN;

- n°1 sbarra AT a 150 kV condivisa con altro produttore;
- il cavidotto di interconnessione a 150 kV fra la sottostazione di utenza e la nuova Stazione Elettrica (SE) 380/150 kV della RTN;



**Figura 108 - Planimetria sulle opere di connessione alla RTN su base ortofoto**

## 16 ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- sistemazione e adeguamento della viabilità esistente;
- realizzazione della nuova viabilità prevista in progetto, di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori e opere minori ad essa relative;
- realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali fossi di guardia in corrispondenza delle piazzole delle turbine A3 e A8;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato degli aerogeneratori;
- realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;
- realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto;
- trasporto in sito dei componenti elettromeccanici;
- sollevamenti e montaggi meccanici;
- montaggi elettrici.

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Nella fase di cantiere si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di

cantiere e di tutte le opere provvisoriale (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

Per quanto riguarda i materiali di risulta, questi, opportunamente selezionati, saranno riutilizzati, per quanto è possibile, nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro; il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a discarica autorizzata.

Si darà priorità, nella scelta delle aree di discarica, a quelle individuate o già predisposte allo scopo ove sarà realizzata l'opera ed in ogni caso a quelle più vicine al cantiere.

Il cantiere occuperà la minima superficie di suolo, aggiuntivo rispetto a quella dell'impianto.

#### **16.1 ACCESSI ED IMPIANTI DI CANTIERE**

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Si dovrà provvedere alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisoriale a fine costruzione (quali ad esempio protezioni, slarghi, allargamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, ecc).

#### **16.2 CONTROLLI, CERTIFICAZIONI, COLLAUDI**

I vari materiali e componenti impiegati dovranno essere rispondenti alle caratteristiche richieste dalla Legislazione vigente; a tal fine dovranno giungere in cantiere accompagnati dalla documentazione atta a dimostrarne tale rispondenza ed a certificarne la conformità a quanto previsto dalla Legislazione vigente.

#### **16.3 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE**

La durata complessiva dei lavori di realizzazione della Centrale Eolica di Copertino è prevista di 21 mesi a partire dall'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie, salvo cause di forza maggiore.

#### **16.4 TRASPORTO E POSA A SITO/DISCARICA AUTORIZZATO DEI MATERIALI DI RISULTA**

I materiali di risulta, opportunamente selezionati, dovranno essere riutilizzati per quanto è possibile nell'ambito del cantiere per formazione di rilevati, di riempimenti od altro.

Il rimanente materiale di risulta prodotto dal cantiere e non utilizzato dovrà essere trasportato a sito/discarica autorizzata.

La disponibilità delle discariche dovrà, comunque, essere assicurata dall'Appaltatore di sua iniziativa e a sua totale cura, spese e responsabilità, nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli strumenti urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità, e dopo avere valutato correttamente gli aspetti tecnici ed ambientali connessi alla collocazione a discarica dei materiali di risulta.

Si dovrà provvedere, inoltre, a qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed alla collocazione in idonea discarica autorizzata dei materiali di risulta prodotti dal cantiere (scavi, demolizioni, lavorazioni varie, etc.) e non riutilizzabili nello stesso. Specifiche sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi.

## 16.5 INDIRIZZI PER LA DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Si stima che l'impianto avrà una vita utile di circa 25-30 anni, a seguito della quale, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito, sarà molto probabilmente sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione.

Tuttavia, nell'ipotesi di non procedere con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà ad una totale dismissione dello stesso.

In entrambi gli scenari, le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto di integrale ricostruzione sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 4 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
  - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT.
6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettromeccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;