

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCO EOLICO "Foiano di Valfortore"

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



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano



Progettazione Coordinamento	GEKO S.p.A. Via Reno, 5 - 00198 Roma (RM) Tel. 06.88803910 Fax 06.45654740 E-Mail: gekospa@pec.gekospa.it  Energia & Ambiente		GVC S.r.l. Società di Ingegneria Via Nazionale Sauro, nr 126 - CAP 85100 Potenza (PZ) Tel. 09.71286145 E-Mail: gmr@gvcingegneria.it 		
Progettazione	Seingim Vicolo degli Olmi, nr 57 - 30022 Ceggia (VE) Tel. 04.21323007 E-Mail: info@seingim.it 		Studi Geologico-Idrologico Idraulico Geol. Antonio Di Biase Piazza Padre Prosperino Gallipoli, nr 9 75024 Montescaglioso (MT) Tel. 347.059 7967		
Studio Acustico Studio avifaunistico	Teasistemi Via Ponte Piglieri, nr 8 - 56122 Pisa (PI) Tel. 05.06396101 E-Mail: info@tea-group.com 		Studi Naturalistici e Forestali Dott. Agr. Paolo Castelli Viale Croce Rossa, nr 25 - 90146 Palermo (PA) Tel. 334. 228 4087		
Opera	<p>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.</p>				
Nome Elaborato: GK-EN-C-FV-TB-ET-001-01		Folder:			
Descrizione Elaborato: Relazione generale					
01	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.
00	Novembre 00	Emissione per progetto definitivo	Seingim S.r.l.	Geko S.p.A.	Edison Rinnovabili S.p.A.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	/	Integrale Ricostruzione Foiano			
Formato:	A4	Codice progetto AU <input type="text"/>			

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE.....	3
3	LE FONTI DI ENERGIE RINNOVABILI (FER)	4
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE IN ITALIA	5
5	L'ENERGIA EOLICA	8
5.1	OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO	8
5.2	IMPATTO VISIVO	9
5.3	RUMORE	9
5.4	EFFETTI SU FLORA E FAUNA	9
5.5	INTERFERENZE SULLE TELECOMUNICAZIONI ED EFFETTI ELETTROMAGNETICI	10
6	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	11
7	IMPIANTO EOLICO ESISTENTE (DECOMMISSIONING).....	13
7.1	GENERALITÀ.....	13
7.2	FONDAZIONI AEROGENERATORI ESISTENTI.....	16
8	DESCRIZIONE DEL PIANO DI DISMISSIONE.....	17
8.1	FASI LAVORO	17
9	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E UBICAZIONE DELL'OPERA.....	19
9.1	GENERALITÀ.....	19
9.1.1	Inquadramento geografico e territoriale.....	19
9.1.2	Individuazione cartografica del sito	23
10	VALUTAZIONE IMPATTI E INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA.....	24
10.1	CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO	24
10.2	AREE NATURALI PROTETTE – NATURA 2000	25
10.3	ANALISI DELLA VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO IN PROGETTO	26
10.4	PERCEZIONE VISIVA RISPETTO AI PUNTI DI VISTA DI BENI TUTELATI	30
10.5	STATO DI FATTO E RENDERING DI PROGETTO.....	31
11	POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA	42
11.1	ANALISI PRELIMINARE	42
11.2	LAYOUT DELL'IMPIANTO	43
11.3	VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA.....	45
11.4	PRODUZIONE ATTESA AL NETTO DELLE PERDITE	45
12	CARATTERISTICHE TECNICHE DI PROGETTO	46
12.1	AEROGENERATORI	46
12.2	CAVIDOTTI MT	48
12.2.1	CARATTERISTICHE CAVI MT	51

12.3	STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA AT/MT (S.S.E.U.)	54
12.3.1	Scelte progettuali.....	54
12.3.2	Nuovo trasformatore AT/MT	55
12.3.3	Nuova vasca trasformatore AT/mt.....	56
12.3.4	Nuove barriere rompifiamma	57
12.3.5	Edifici utente.....	57
12.3.6	Nuovo QMT-01 Parco Foiano.....	57
12.3.1	Modifiche edificio servizi BT e ausilari	58
12.3.2	Nuovo QMT-03 Parco Baselice	58
12.3.3	Smaltimento delle acque meteoriche	59
13	INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI	60
13.1	STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO	60
13.1.1	Strade di cantiere	61
13.1.2	Strade di esercizio.....	63
13.2	VIABILITÀ E PIAZZOLE.....	64
13.3	FONDAZIONI DEI NUOVI AEROGENERATORI	65
13.4	VERIFICA GEOTECNICA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	66
13.4.1	Caratteristiche geometriche delle strade e delle piazzole.....	69
13.4.2	Dimensionamento di massima della pavimentazione di strade e piazzole	70
14	STIMA DEI COSTI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE.....	72
14.1	STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE E RINATURALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO.....	72
15	UN'ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO	73

1 PREMESSA

Il presente studio ha come oggetto la redazione della relazione generale finalizzata a descrivere la realizzazione del *Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 10 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 66,6 MW nel Comune di Foiano di Valfortore (BN) e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW.*

Il nuovo impianto verrà collegato all'esistente Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) di consegna e trasformazione MT/AT, ubicata nel Comune di Montefalcone di Val Fortore, collegata alla rete di trasmissione nazionale (RTN). La sottostazione risulta alimentata anche ad altri parchi eolici: 1) Parco eolico di Baselice, 12 MW, connesso allo stesso stallo e non oggetto di dismissione; 2) Parco Eolico di S. Giorgio La Molara, 54 MW, connessa a un altro stallo; tali impianti non sono oggetto di questo lavoro.

La presente relazione, nel dettaglio, descrive:

- Dati generali del proponente;
- L'analisi della producibilità attesa;
- La descrizione dell'intervento, delle fasi, dei tempi e delle modalità di esecuzione dei complessivi lavori previsti, del piano di dismissione degli impianti e di ripristino dello stato dei luoghi;
- Una stima dei costi di dismissione dell'impianto e di ripristino dello stato dei luoghi;
- Un'analisi delle possibili ricadute sociali, occupazionali ed economiche dell'intervento.

2 DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE

I lavori saranno eseguiti dalla **Società Edison Rinnovabili S.p.A.** con sede legale in Foro Bonaparte, 31 - 20121, Milano, ed è una delle principali società di energia in Italia ed Europa operante nell'approvvigionamento, produzione e vendita di elettricità e gas e nei servizi energetici e ambientali.

Edison è impegnata nella costruzione di un futuro di energia sostenibile e nella leadership della transizione energetica in Italia puntando a raggiungere il 40% di produzione da fonti rinnovabili entro il 2030. Crede, infatti, fermamente che uno dei pilastri dello sviluppo sostenibile attraverso le fonti rinnovabili sia l'energia eolica. Così come è stato per l'idroelettrico, Edison è stata pioniera in Italia anche nel cogliere il potenziale del settore eolico, realizzando i primi parchi eolici monopala. In particolare, Edison Rinnovabili, la società del Gruppo Edison specializzata in energie rinnovabili, occupandosi di progetti e impianti prevalentemente eolici e fotovoltaici, è attiva nella produzione di energia elettrica attraverso la forza del vento da oltre 20 anni ed è una dei principali player italiani del settore con quasi 50 impianti installati in diverse regioni per circa 1 GW di potenza in esercizio con 679 aerogeneratori (di seguito, WTG, acronimo di Wind Turbine Generator).

Nell'ambito della propria strategia di transizione energetica, il Gruppo Edison punta a portare la generazione da fonti rinnovabili al 40% del proprio mix produttivo entro il 2030, attraverso investimenti mirati nel settore (con particolare riferimento all'idroelettrico, all'eolico e al fotovoltaico).

3 LE FONTI DI ENERGIE RINNOVABILI (FER)

Le fonti "rinnovabili" di energia sono quelle fonti che, a differenza dei combustibili fossili e nucleari destinati ad esaurirsi in un tempo definito, possono essere considerate inesauribili.

Sono fonti rinnovabili l'energia solare e quelle che da essa derivano: l'energia idraulica, del vento, delle biomasse, delle onde e delle correnti, ma anche l'energia geotermica, l'energia dissipata sulle coste dalle maree e i rifiuti industriali e urbani.

Le FER rinnovano la loro disponibilità in tempi estremamente brevi: si va dalla disponibilità continua nel caso dell'uso dell'energia solare ed eolica, ad alcuni anni nel caso delle biomasse.

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

Un ulteriore incentivo all'impiego delle fonti rinnovabili viene dalle ricadute occupazionali, soprattutto a livello locale, legate alla produzione di energia con fonti disponibili e distribuite sul territorio nazionale.

Di fatto, la potenza elettrica di origine eolica nella Comunità Europea è passata da pochi MW nel 1983, a 1.000 MW installati nel 1993 ed agli oltre 13.000 MW nel 2001. Nel 2017 nell'UE sono stati installati impianti eolici per una capacità di 15,6 GW nell'UE, raggiungendo una capacità totale di 168,7 GW.

Complessivamente, nel 2016 nell' EU28 il 29,6% dell'energia elettrica è prodotta da fonti energetiche rinnovabili.

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER LE FONTI DI ENERGIA RINNOVABILE IN ITALIA

La realizzazione dell'opera è subordinata alla propria autorizzazione e pertanto la documentazione di progetto è stata redatta, innanzitutto, in funzione della procedura autorizzativa prevista per il tipo di impianto in trattazione, regolamentata dalla seguente normativa:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.
- D.M del 10 settembre 2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Le soluzioni tecniche previste nell'ambito del progetto definitivo proposto sono state valutate sulla base della seguente normativa tecnica:

- T.U. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici";
- DPCM 8 luglio 2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti";
- Decreto 29 maggio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti";
- Decreto Interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne";
- Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, n. 1260, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto Interministeriale del 05/08/1998, "Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche aeree esterne";

Vengono, infine, elencati, i principali riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto:

- IEC 61400-1 "Design requirements"
- IEC 61400-2 "Design requirements for small wind turbines"
- IEC 61400-3 "Design requirements for offshore wind turbines"
- IEC 61400-4 "Gears"
- IEC 61400-5 "Wind turbine rotor blades"
- IEC 61400-11 "Acoustic noise measurement techniques"
- IEC 61400-12 "Wind turbine power performance testing"

- IEC 61400-13 "Measurement of mechanical loads"
- IEC 61400-14 "Declaration of apparent sound power level and tonality values"
- IEC 61400-21 "Measurement and assessment of power quality characteristics of grid connected wind turbines"
- IEC 61400-22 "Conformity testing and certification"
- IEC 61400-23 "Full-scale structural testing of rotor blades"
- IEC 61400-24 "Lightning protection"
- IEC 61400-25 "Communication protocol"
- IEC 61400-27 "Electrical simulation models for wind power generation (Committee Draft)"
- CNR 10011/86 – "Costruzioni in acciaio" Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione;
- Eurocodice 1 - Parte 1 - "Basi di calcolo ed azioni sulle strutture - Basi di calcolo";
- Eurocodice 8 - Parte 5 - "Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture".
- Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-1:2005- "Progettazione delle strutture in acciaio" Parte 1-1.
- Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-5:2007- "Progettazione delle strutture in acciaio" Parte 1-5.
- Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-6:2002- "Progettazione delle strutture in acciaio" Parte 1-6.
- Eurocodice 3 UNI EN 1993-1-9:2002- "Progettazione delle strutture in acciaio" Parte 1-9.
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- CEI 11-4, "Esecuzione delle linee elettriche esterne", quinta edizione, 1998-09;
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", seconda edizione, 2002-06;
- CEI 211-4, "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche", seconda edizione, 2008-09;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione, 2001-01;
- CEI 103-6 "Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto", terza edizione, 1997:12;
- CEI 106-11, "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) - Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo", prima edizione, 2006:02;
- CEI EN 61936-1, "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. - Parte 1: Prescrizioni comuni", prima edizione, 2011-07;
- CEI EN 50522, "Messa a terra degli impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.", prima edizione, 2011-07;

- CEI 33-2, "Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi", terza edizione, 1997;
- CEI 36-12, "Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V", prima edizione, 1998;
- CEI 57-2, "Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata", seconda edizione, 1997;
- CEI 57-3, "Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate", prima edizione, 1998;
- CEI 64-2, "Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione" quarta edizione", 2001;
- CEI 64-8/1, "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua", sesta edizione, 2007;
- CEI EN 50110-1-2, "Esercizio degli impianti elettrici", prima edizione, 1998-01;
- CEI EN 60076-1, "Trasformatori di potenza", Parte 1: Generalità, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60076-2, "Trasformatori di potenza Riscaldamento", Parte 2: Riscaldamento, terza edizione, 1998;
- CEI EN 60137, "Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1000 V", quinta edizione, 2004;
- CEI EN 60721-3-4, "Classificazioni delle condizioni ambientali", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 4: Uso in posizione fissa in luoghi non protetti dalle intemperie, seconda edizione, 1996;
- CEI EN 60721-3-3, "Classificazioni delle condizioni ambientali e loro severità", Parte 3: Classificazione dei gruppi di parametri ambientali e loro severità, Sezione 3: Uso in posizione fissa in luoghi protetti dalle intemperie, terza edizione, 1996;
- CEI EN 60068-3-3, "Prove climatiche e meccaniche fondamentali", Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature, prima edizione, 1998;
- CEI EN 60099-4, "Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata", Parte 4: Scaricatori ad ossido metallico senza spinterometri per reti elettriche a corrente alternata, seconda edizione, 2005;
- CEI EN 60129, "Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata a tensione superiore a 1000 V", 1998;
- CEI EN 60529, "Gradi di protezione degli involucri", seconda edizione, 1997;
- CEI EN 62271-100, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 100: Interruttori a corrente alternata ad alta tensione, sesta edizione, 2005;
- CEI EN 62271-102, "Apparecchiatura ad alta tensione", Parte 102 : Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione, prima edizione, 2003;
- CEI EN 60044-1, "Trasformatori di misura", Parte 1: Trasformatori di corrente, edizione quarta, 2000;
- CEI EN 60044-2, "Trasformatori di misura", Parte 2: Trasformatori di tensione induttivi, edizione quarta, 2001;

- CEI EN 60044-5, "Trasformatori di misura", Parte 5: Trasformatori di tensione capacitivi, edizione prima, 2001;
- CEI EN 60694, "Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione", seconda edizione 1997;
- CEI EN 61000-6-2, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-2: Norme generiche - Immunità per gli ambienti industriali, terza edizione, 2006;
- CEI EN 61000-6-4, "Compatibilità elettromagnetica (EMC)", Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali, seconda edizione, 2007;
- UNI EN 54, "Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio", 1998;
- UNI 9795, "Sistemi automatici di rilevazione e di segnalazione manuale d'incendio", 2005.

5 L'ENERGIA EOLICA

L'energia eolica è l'energia posseduta dal vento e trasformata in energia elettrica tramite macchine generatrici chiamate aerogeneratori. La valutazione dell'energia eolica potenzialmente sfruttabile in una data zona viene effettuata attraverso una mirata campagna di misurazione del vento (campagna anemologica). L'insieme di più aerogeneratori connessi tra loro costituisce una wind-farm, "fattorie del vento" o, meglio ancora, parchi eolici, che sono delle vere e proprie centrali elettriche. I parchi eolici sono costituiti da un numero di aerogeneratori ottimale al fine di sfruttare al meglio l'energia eolica disponibile nel singolo sito. Nei parchi eolici la distanza tra gli aerogeneratori non è casuale, ma viene calcolata per evitare interferenze reciproche che potrebbero causare una riduzione della produttività. Di regola gli aerogeneratori vengono collocati tra loro, ad una distanza di almeno tre - cinque volte il diametro delle pale. Per produrre energia elettrica in quantità sufficiente è necessario che il luogo dove si installa l'aerogeneratore sia molto ventoso. Per determinare l'energia eolica potenzialmente sfruttabile in una data zona bisogna conoscere la conformazione del terreno e l'andamento nel tempo della direzione e della velocità del vento. Lo sfruttamento dell'energia del vento è una fonte naturalmente priva di emissioni: la conversione in elettricità avviene infatti senza alcun rilascio di sostanze nell'atmosfera. Da queste premesse, si evince chiaramente la necessità di individuare l'area ottimale per l'installazione del parco eolico.

5.1 OCCUPAZIONE DEL TERRITORIO

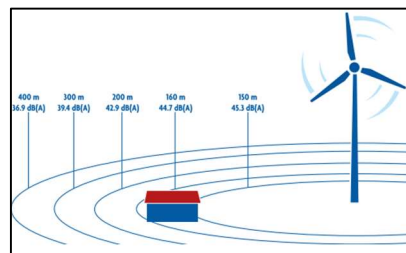
È da sottolineare che il parco eolico viene realizzato in aree non abitate che risultano, molte volte, essere in stato di abbandono, rappresenta quindi, una possibilità di recupero del territorio, una nuova opportunità di fruizione dello stesso da parte della popolazione locale, con ricadute anche in termini di flusso turistico. Gli aerogeneratori e le opere a supporto (cabine, stazioni elettriche, strade e viabilità interna) occupano solamente l'1% dell'area interessata nel territorio necessario per la costruzione di un impianto eolico. È importante notare che nei parchi eolici, a differenza delle centrali elettriche convenzionali, la parte del territorio non occupata dalle macchine può essere impiegata per l'agricoltura e la pastorizia.

5.2 IMPATTO VISIVO

Analizzando i principali elementi che costituiscono i parchi eolici, in particolar modo gli aerogeneratori, cioè, strutture che si sviluppano soprattutto in altezza, si riscontra una forte interazione con il paesaggio, in particolar modo per la sua componente visuale. Pertanto, per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che tali impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. Uno dei parametri da valutare è la fruibilità, ossia la stima della quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del parco eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. Viene quindi presa in considerazione la densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e il volume di traffico per strade e ferrovie. L'indice di fruizione varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

5.3 RUMORE

Il rumore più importante prodotto da un impianto eolico è imputabile all'attrito dell'aria con le pale e con la torre di sostegno, mentre i moderni macchinari posti nella navicella sono estremamente silenziosi. Il rumore di fondo in cui gli impianti sono ubicati è, di norma, fortemente influenzato dal vento: quanto maggiore è l'intensità del vento, tanto più il rumore emesso dall'aerogeneratore è mascherato dal rumore di fondo.



L'attuale tecnologia permette di ottenere livelli d'emissioni sonore delle macchine a valori limitati, inoltre, il rumore può essere ulteriormente smorzato migliorando l'inclinazione delle pale, la loro conformazione e la struttura.

Gli studi preventivi e l'attenzione alla progettazione del parco eolico consentono di individuare dei layout tali da impedire e minimizzare possibili disturbi e garantire in ogni caso che non vengano superati i limiti di emissione sonora per aerogeneratore, che ad esempio, in prossimità delle vicine abitazioni, non deve superare i 45 dB(A); limiti previsti dall'attuale normativa italiana.

5.4 EFFETTI SU FLORA E FAUNA

L'impatto sulla vegetazione si verifica soprattutto in fase di realizzazione del Progetto, con la costruzione delle strade e delle fondazioni, nonché con le movimentazioni dei materiali.

La vegetazione da monitorare è quella naturale e semi-naturale, e le specie floristiche appartenenti alla flora spontanea, in un'area buffer considerata alla distanza di 500 m da ogni aerogeneratore, al cui interno vengono previste tutte le azioni di cantiere e gli assetti finali.

All'interno di quest'area la matrice di paesaggio vegetale è costituita da essenze che non consentono lo sviluppo ed il mantenimento di particolari specie di habitat e di unità ecosistemiche di interesse.

In fase di esercizio dell'impianto eolico, gli effetti che si possono riscontrare, anche se in modo poco significativo, riguardano il possibile impatto di avi e chirottero fauna con le pale degli aerogeneratori, oltre che elettrocuzione e collisione con le linee elettriche. Numerosi studi dimostrano però, come sia relativamente basso il contributo delle turbine eoliche sui decessi annui dei volatili e come comunque continuino a nidificare e cibarsi nei territori in cui gli impianto vengono installati.

5.5 INTERFERENZE SULLE TELECOMUNICAZIONI ED EFFETTI ELETTROMAGNETICI

L'attento posizionamento delle macchine del parco rispetto ad impianti tecnologici di telecomunicazione (ponti radio, ripetitori ecc) presenti nel sito garantisce l'assenza d'interferenze con tali impianti. Lo studio di possibili effetti legati all'esposizione a campi elettromagnetici, facendo riferimento all'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0064-01_Relazione di impatto elettromagnetico, è affrontato dal bioelettromagnetismo, che in sintesi è basato sull'analisi di due aspetti:

la dosimetria, ovvero la valutazione quantitativa del CEM (campo elettromagnetico) a cui è esposto un soggetto in presenza di una data sorgente elettromagnetica;

gli effetti biologici, ovvero la valutazione di possibili effetti biologici legati all'esposizione a una certa dose di CEM. Tali effetti biologici possono essere sia dannosi che positivi (nel caso di applicazioni biomedicali), e sono strettamente legati alle caratteristiche dei campi elettromagnetici cui si è esposti: frequenza, intensità, polarizzazione, forma d'onda.

6 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

L'impianto eolico prevede l'installazione di 10 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 6,6 MW, per una capacità complessiva di 66,0 MW. L'intervento in progetto rappresenta un progetto di integrale ricostruzione e conseguente dismissione di un parco esistente composto da n.47 aerogeneratori tripala, ad asse orizzontale, di diverse taglie unitarie (600 e 850 kW/WTG) e potenza complessiva pari a 33,2 MW.

L'incremento di potenza raggiunto con questo intervento sarà di 32,8 MW e permetterà di ridurre il numero di aerogeneratori di n.37 unità. Il nuovo impianto verrà collegato all'esistente Sottostazione Elettrica di Utente (SSEU) di consegna e trasformazione MT/AT, ubicata nel comune di Montefalcone di Val Fortore, e collegata alla rete di trasmissione nazionale (RTN). La sottostazione risulta alimentata anche ad altri parchi eolici: 1) Parco eolico di Baselice, 12 MW, connesso allo stesso stallo e non oggetto di dismissione; 2) Parco Eolico di S.Giorgio La Molar, 54 MW; tali impianti non sono oggetto di questo lavoro. Il parco è ubicato nel territorio comunale di Foiano di Va Fortore e di Baselice, Comune di Montefalcone di Val Fortore, in provincia di Benevento.

L'area dell'impianto è fondamentalmente di tipo agricola e priva di particolari vincoli naturalistici.

Gli aerogeneratori ricadono tutti nel Comune di Foiano di Val Fortore (BN), parte del cavidotto sarà ubicato nel comune di Montefalcone di Val Fortore (BN). Le aree d'impianto sono servite, per la maggior parte dalla viabilità esistente in prevalenza strade comunali, strade interpoderali e sterrate, inoltre si prevede l'adeguamento di strade esistenti e strade da realizzare.

Il cavidotto nella sua complessità avrà una lunghezza di circa 18 km.

La sottostazione di trasformazione utente ricade nel Comune di Montefalcone di Val Fortore (BN).

Si riporta di seguito lo stralcio dell'inquadramento su base ortofoto, con indicazione dei nuovi aerogeneratori in progetto, denominati IR Foiano 01-02-03-04-05-06-07-08-09-10, e degli aerogeneratori da dismettere siti nel Comune di Foiano di Valfortore (BN):

- FOAM=Foiano Ampliamento n. 20 aerogeneratori;
- MOBA=Monte Barbato n. 8 aerogeneratori;
- PICA=Piano del Casino n. 16 aerogeneratori;
- TOGR=Toppo Grosso) n. 3 aerogeneratori.

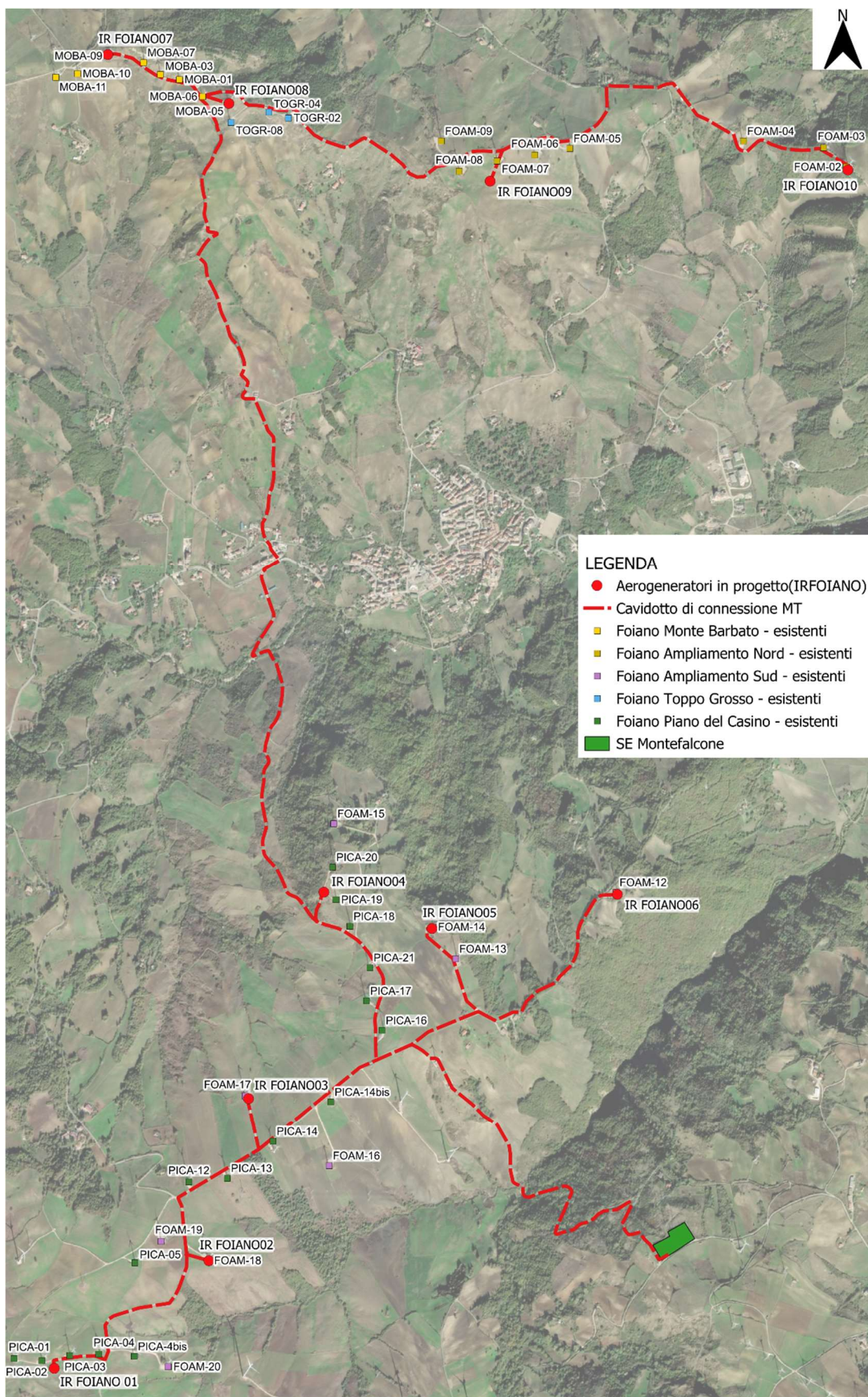


Figure 1 - Inquadramento su ortofoto dei nuovi aerogeneratori in progetto e dei parchi eolici esistenti

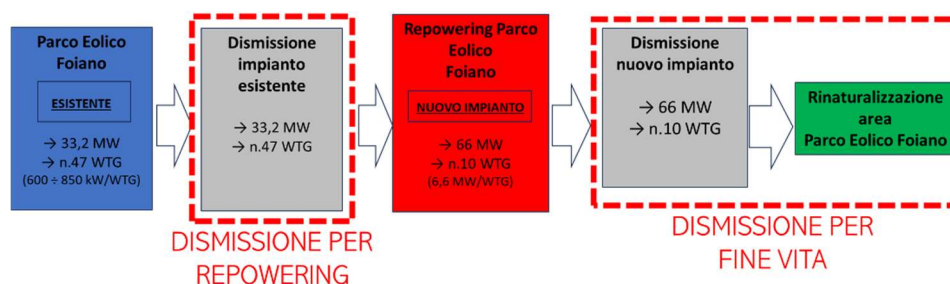
7 IMPIANTO EOLICO ESISTENTE (DECOMMISSIONING)

Il presente studio ha appunto come oggetto anche l'analisi di dismissione (*decommissioning*) di un impianto eolico esistente, denominato come “**Parco Eolico di Foiano**” costituito da n.47 aerogeneratori tripala siti nel comune di Foiano di Val Fortore (BN).

Tale dismissione rientra nell'ambito di un progetto di **repowering con parziale ricostruzione** dell'impianto. È prevista la realizzazione di n.10 nuovi aerogeneratori (WTG) di potenza unitaria 6,6 MW; la nuova potenza complessivamente installata, pari a 66 MW, andrà a sostituire e incrementare quella dell'impianto esistente composto da n.47 torri aerogenerative tripala, ad asse orizzontale, di diverse taglie unitarie (600 e 850 kW/WTG) e potenza complessiva pari a 33,2 MW. L'incremento di potenza raggiunto con questo intervento sarà di 32,8 MW e permetterà di ridurre il numero di aerogeneratori di n.37 unità.

7.1 GENERALITÀ

Viene fatta distinzione tra **dismissione dell'impianto esistente (per repowering)**, ivi descritta, e dismissione del nuovo impianto (dismissione futura o “per fine vita”); per quest'ultima si faccia riferimento all'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0037-01_Piano di dismissione e ripristino dei luoghi del nuovo impianto.

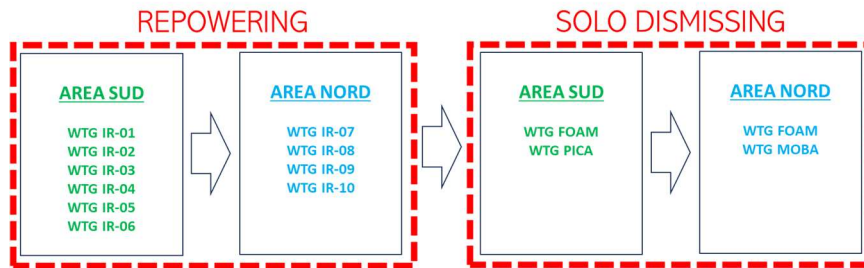


Solo alcuni dei nuovi aerogeneratori verranno installati nelle stesse zone occupate attualmente dai WTG Vestas ed Enercon; di fatto, è possibile distinguere tra:

- **Aree in dismissione e in rifacimento (repowering):** sono tutte le aree del Parco Eolico esistente in cui il vecchio impianto verrà smantellato per essere sostituito completamente, ad esempio: sostituzione del vecchio WTG con il nuovo; sostituzione del vecchio elettrodotto con il nuovo ecc.;
- **Aree in sola dismissione (dismissing):** aree in cui l'impianto verrà smantellato completamente e si procederà a operazioni di ripristino del territorio, ad esempio: smontaggio di vecchio WTG con demolizione della fondazione e ripristino di area verde/boschiva; alcune porzioni di queste aree **non interferiscono** con la costruzione del nuovo parco eolico (da ciò deriva la possibilità di traslare più avanti nel tempo la dismissione di queste porzioni); altre invece risultano molto ravvicinate all'area di costruzione dei nuovi WTG.

Si cercherà di attuare immediatamente lo smantellamento dei WTG esistenti ubicati nel punto o raggio di costruzione dei nuovi WTG da 6,6 MW per permettere una più rapida messa in opera di quest'ultimi: contestualmente alla dismissione delle torri rimanenti si potrà procedere alla messa in opera del nuovo impianto (si faccia riferimento GK-EN-C-FV-TB-ET-0034-00 Cronoprogramma).

Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW



Il piano di dismissione dell'impianto esistente prevede:

- 1) La rimozione dei componenti e materiali elettrici, meccanici, edili;
- 2) Riciclo e smaltimento dei materiali;
- 3) Il ripristino (rinaturalizzazione) delle aree dismesse in cui non verranno installati nuovi WTG;

L'impianto in dismissione si sviluppa in due aree distinte, rispettivamente a nord e a sud di Foiano, risultato di diverse fasi di ampliamento:

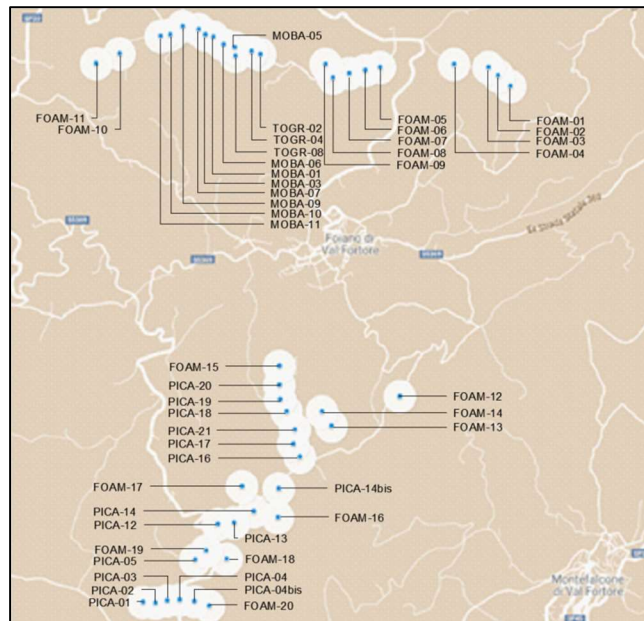


Figure 2– Parco Eolico Foiano – n°47 aerogeneratori esistenti (FOAM=Foiano Ampliamento; MOBA=Monte Barbato; PICA=Piano del Casino; TOGR=Toppo Grosso)

Le componenti da dismettere si possono sinteticamente elencare di seguito:

- 1) Aerogeneratori (WTG);
- 2) Fondazioni e plinti aerogeneratori;
- 3) Piazzole;
- 4) Viabilità di accesso piazzole;
- 5) Cavidotti MT;
- 6) QMT delle cabine secondarie;
- 7) Componenti Stazione Elettrica di Utente (trasformatore AT/MT S.S.E.U., QMT S.S.E.U.)

Per tali componenti si è cercato di definire tutti gli aspetti rientranti nell'ambito del decommissioning:

- 1) Operazioni di dismissione;
- 2) Materiali di rifiuto ricavabili da tali operazioni;
- 3) Le attività fisiche associate alle attività di smantellamento (metodi di taglio, separazione, caricamento, trasporto eccetera);
- 4) Cronoprogramma delle lavorazioni;

Nella seguente tabella vengono evidenziati gli aerogeneratori che andranno smantellati prioritariamente per permettere la messa in opera dei nuovi, perché o troppo ravvicinati o ubicati nello stesso punto delle nuove installazioni:

CODICE. TORRI WTG IN DISMISSIONE	MODELLO WTG		CODICE NUOVA TORRE WTG	MODELLO WTG
WTG PICA-01	ENERCON 40 - 600 kW	➡	WTG IR FOIANO 01	6,6MW
WTG PICA-02	ENERCON 40 - 600 kW			
WTG PICA-03	ENERCON 40 - 600 kW			
WTG FOAM-18	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 02	6,6MW
WTG FOAM-17	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 03	6,6MW
WTG PICA-19	ENERCON 40 - 600 kW	➡	WTG IR FOIANO 04	6,6MW
WTG FOAM-14	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 05	6,6MW
WTG FOAM-12	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 06	6,6MW
WTG MOBA-09	ENERCON 40 - 600 kW	➡	WTG IR FOIANO 07	6,6MW
WTG MOBA-05	ENERCON 40 - 600 kW	➡	WTG IR FOIANO 08	6,6MW
WTG FOAM-07	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 09	6,6MW
WTG FOAM-02	VESTAS V52 - 850 kW	➡	WTG IR FOIANO 10	6,6MW

7.2 FONDAZIONI AEROGENERATORI ESISTENTI

La quasi totalità delle fondazioni dei WTG esistenti è di tipo indiretto, realizzate su pali sovrastate da un plinto di fondazione con classe di resistenza C25/30 Rck all'interno del quale risulta ancorato un concio di fondazione; i pali di fondazione hanno resistenza C32/40 Rck 40;

- nel caso dei WTG Vestas di 850 kW il plinto di fondazione è costituito da un blocco di forma quadra, di dimensioni 10,5x10,5x1,5 m; i quattro pali di fondazione (di tipo trivellati e gettati in opera) hanno un diametro di 1,2 m e lunghezza di 27 m.
- nel caso dei WTG compresi in località "Piano del Casino" (WTG Enercon 600 kW) i plinti sono di tipo indiretto, realizzati su pali di diametro 1,0 e lunghezza 15 metri.
- nel caso dei WTG compresi nelle località "Toppo Grosso" e "Montebarbato" (WTG Enercon 600 kW) n.9 plinti di fondazione risultano di tipo indiretto, e n.2 di tipo diretto. I plinti a fondazione diretta o superficiale, costituita da una platea larga in c.a gettato in opera di forma quadra 10x10x2 m. I plinti delle fondazioni indirette hanno altezza 2 m e forma esagonale con lato di 4,6 m e sono fondati su n.6 pali di diametro 1,2 m.

Prevedendo una rimozione delle fondazioni /plinti fino con una profondità di scavo fino a 1,5 m dal piano di campagna, si stima che la quantità di calcestruzzo armato per i n.47 WTG risulta essere pari a circa 5268 mc. Per i pali di fondazione invece non sarà prevista alcuna rimozione.

8 DESCRIZIONE DEL PIANO DI DISMISSIONE

8.1 FASI LAVORO

Si elencano di seguito sinteticamente tutte le fasi da eseguire durante i lavori di dismissione. Preliminarmente, dopo la cantierizzazione delle aree, si eseguiranno delle opere di adeguamento di strade e piazzole e successivamente si passerà agli smontaggi dei componenti dell'impianto. Si eseguirà quindi la demolizione distruttiva di fondazioni e plinti degli aerogeneratori e con scavi a sezioni aperte delle piazzole. Si eseguiranno infine lavori di rinterro e ripristino delle piazzole e della viabilità.

	ATTIVITA'	OPERAZIONI	DESCRIZIONE
1.	Shut down parco eolico Foiano	Shut down Scollegamento cablaggi elettrici/rete Rimozione e trasporto oli (WTG, trasformatori) e gas (scomparti MT)	In vista di una massimizzazione della produzione energetica del parco eolico, si cercherà di ridurre al minimo il periodo di tempo intercorrente tra lo spegnimento dei singoli WTG e l'inizio delle attività operative di dismissing. Subito dopo lo shut down, verranno rimossi tutti i materiali pericolosi o volatili: oli e gas verranno trasportati e conferiti agli appositi centri di raccolta/riutilizzo.
2.	Allestimento cantiere	Adeguamento della viabilità per transito mezzi e materiali Preparazione aree smontaggio e stazionamento mezzi Smontaggio componenti QMT base torre Demolizione prefabbricati base torre Arrivo di mezzi in cantiere Adeguamento aree temporanee (piazzole) per posizionamento e smontaggio materiali Posizionamento mezzi aree smontaggio	In fase preliminare tutte le strade e i varchi di accesso e stazionamento di mezzi e/o materiali dovranno essere riadeguati (dimensionalmente e strutturalmente) al transito e alle attività della fase di smontaggio. Le piazzole di esercizio dei WTG dovranno essere ampliate prevedendo zone per lo stazionamento delle gru, lo stoccaggio dei materiali di rifiuto e lo smontaggio dei componenti. Tale fase prevederà anche la demolizione di eventuali prefabbricati contenenti i QMT a base torre per rendere possibile l'allargamento delle piazzole.
3.	Smontaggio singolo WTG	Smontaggio e sezionamento rotore tripala Smontaggio hub (mozzo), gearbox (moltiplicatore di giri), centralina idraulica e altri componenti interni navicella Rimozione trasformatore BT/MT, interruttori, sezionatori, componenti elettroniche Rimozione navicella Rimozione cavi interno torri (MT, terra, segnale, ausiliari) Rimozione torre Rimozione ascensori/scalette	In questa fase è previsto lo smontaggio mediante gru principale e gru di servizio del gruppo rotore. Blade, mozzo e ogiva vengono posizionati in apposite aeree per il sezionamento e smantellamento. Vengono smontati i componenti presenti nella navicella (trasformatori, interruttori, componenti gearbox) e successivamente in modo sequenziale i conci/trami/segmenti che costituiscono la torre, partendo dalle porzioni superiori e sbullonando le sezioni flangiate.
4.	Smantellamenti cabine secondarie	Smontaggio componenti cabine secondarie Demolizione cabine secondarie	Smantellamento QMT cabine secondarie (Piano Del Casino; Foiano Nord; Foiano Sud) e QMT di consegna SSEU

Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW

	OPERAZIONI	DESCRIZIONE	ATTIVITA'
5.	Bonifica fondazioni, demolizione plinti	Demolizione plinto fondazione Rimozione concio di fondazione e gabbia Materiale inerte e pietrisco Scavo cavidotti MT interrati Riporti	In tale fase verrà eseguita la demolizione delle aree di fondazione di WTG, piazzole provvisorie e fisse, strade di collegamento e di accesso. Ogni area verrà interessata da scavi fino a una profondità che possono arrivare oltre 1 m dal piano di campagna. I riporti verranno effettuati con materiale agricolo o similare.
6.	Smaltimento trasformatore AT/mt e opere connesse	Scollegamento Rimozione Demolizione barriera rompifiamma Rimozione vasca trasformatore	
7.	Trasporto in discarica in discarica autorizzata o centri di riutilizzo	Trasporti materiali: sezione rotore tri-pala, hub, gearbox, centraline idrauliche, trasformati BT/MT, componenti navicella e torre, cavi interno torri (MT, terra, segnale, ausiliari, fibra ottico), Materiali fondazione Torre Ascensori Quadri MT di torre e di cabina Controllori turbina	Prevede l'allontanamento dal sito, per il recupero o il trasporto a rifiuto, di tutti i componenti di aerogeneratori, cabine ecc. e il conferimento nei siti di raccolta/smaltimento/riutilizzo secondo quanto definito nel piano di gestione rifiuti. Si potrà procedere al recupero di materiali come rame, alluminio e acciaio e al riutilizzo di componenti come i trafi BT/MT e gli scomparti MT.
8.	Ripristino ambientale	Modellamento terreno	Verrà ripristinata la coltre vegetale del territorio, utilizzando erbe, arbusti e alberi tipici del luogo, nel caso dei WTG dei tratti stradali non utilizzati per la costruzione del nuovo impianto. Per il ripristino geomorfologico si potrà far uso di tecniche di ingegneria naturalistica.

9 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E UBICAZIONE DELL'OPERA

9.1 GENERALITÀ

L'impianto eolico sarà caratterizzato dalle nuove opere elencate di seguito:

- **n°10 nuovi aerogeneratori (WTG IR-Foiano 01-10)** – modello SG 155-6,6 da 6,6 MW (o similare) con altezza mozzo 105 m e diametro 155 m e relative fondazioni (la potenza totale di impianto sarà di 66 MW);
- **n°10 quadri elettrici in MT a base torre** per il collegamento ai cavidotto a 30 kV;
- **n°10 piazzole definitive** per l'esercizio e la manutenzione degli aerogeneratori (in fase di installazione saranno previste altrettante piazzole temporanee di montaggio, necessarie per accogliere i mezzi per il sollevamento e i componenti delle macchine);
- **Linee in cavidotto interrato, in media tensione a 30 kV**; oltre ai cavi di potenza verranno posate le nuove fibre ottiche per l'implementazione del sistema SCADA di collegamento interno tra gli i WTG, le cabine secondarie, e la Sottostazione Elettrica di Utente (S.S.E.U.) nel comune di Montefalcone;
- **n°3 nuovi QMT a 30 kV (QMT-CS1; QMT-CS2; QMT-CS3)** installati nelle vecchie cabine secondarie dove verranno smantellati i vecchi quadri QMT a 20 kV;
- **n°1 nuovo quadro MT 30 kV (QMT-01)** di raccolta e consegna per il parco eolico di Foiano, nel locale QMT esistente della sottostazione; inalterato rimarrà il **QMT-02 30 kV** collegato al parco eolico di S.Giorgio La Molarà;
- **n°1 trasformatore AT/MT1/MT2 150/30/20 kV di potenza 75+15 MVA**;

Inoltre, a causa dello smantellamento del vecchio quadro di consegna a 20 kV nel locale dei dedicato ai QMT nella S.S.E.U, in comune con il parco eolico di Baselice da 12 MW (non oggetto di dismissione), è stata prevista anche la realizzazione di:

- **n°1 cabina MT 20 kV, contenente il nuovo quadro MT 20 kV (QMT-03)** di raccolta e consegna per il parco eolico di Baselice;

9.1.1 Inquadramento geografico e territoriale

Il nuovo parco eolico sarà ubicato interamente nel territorio comunale di Foiano di Val Fortore (BN), ad esclusione dell'esistente sottostazione SSEU ubicata Comune di Montefalcone di Val Fortore (BN).

Le aree di impianto sono servite dalla viabilità esistente (strade statali, provinciali, comunali, interpoderali, sterrate); di fatto, l'impianto è circoscritto dalle strade:

- Strada Provinciale 30;
- Strada Provinciale 45;
- Contrada Piano Casino;
- Contrada Montagna;
- Contrada Montebarbato

Le turbine sono identificate ai seguenti estremi catastali:

Turbina	Comune	Foglio	Particella
WTG 01	Val Fortore (BN)	41	84
WTG 02	Val Fortore (BN)	40	95
WTG 03	Val Fortore (BN)	38	86
WTG 04	Val Fortore (BN)	30	412
WTG 05	Val Fortore (BN)	30	497-445
		39	31
WTG 06	Val Fortore (BN)	35	189
WTG 07	Val Fortore (BN)	8	77
WTG 08	Val Fortore (BN)	9	223-125
WTG 09	Val Fortore (BN)	10	290
WTG 10	Val Fortore (BN)	11	136-166-19

La sottostazione RTN 20-30/150 kV è invece localizzabile alle seguenti coordinate: 41°19'35.66"N 14°59'20.45"E, identificabile a livello catastale al Foglio 14 Particella 217 del Comune di Montefalcone di Val Fortore (BN).

Si riporta di seguito uno stralcio dell'inquadramento su base catastale e su ortofoto

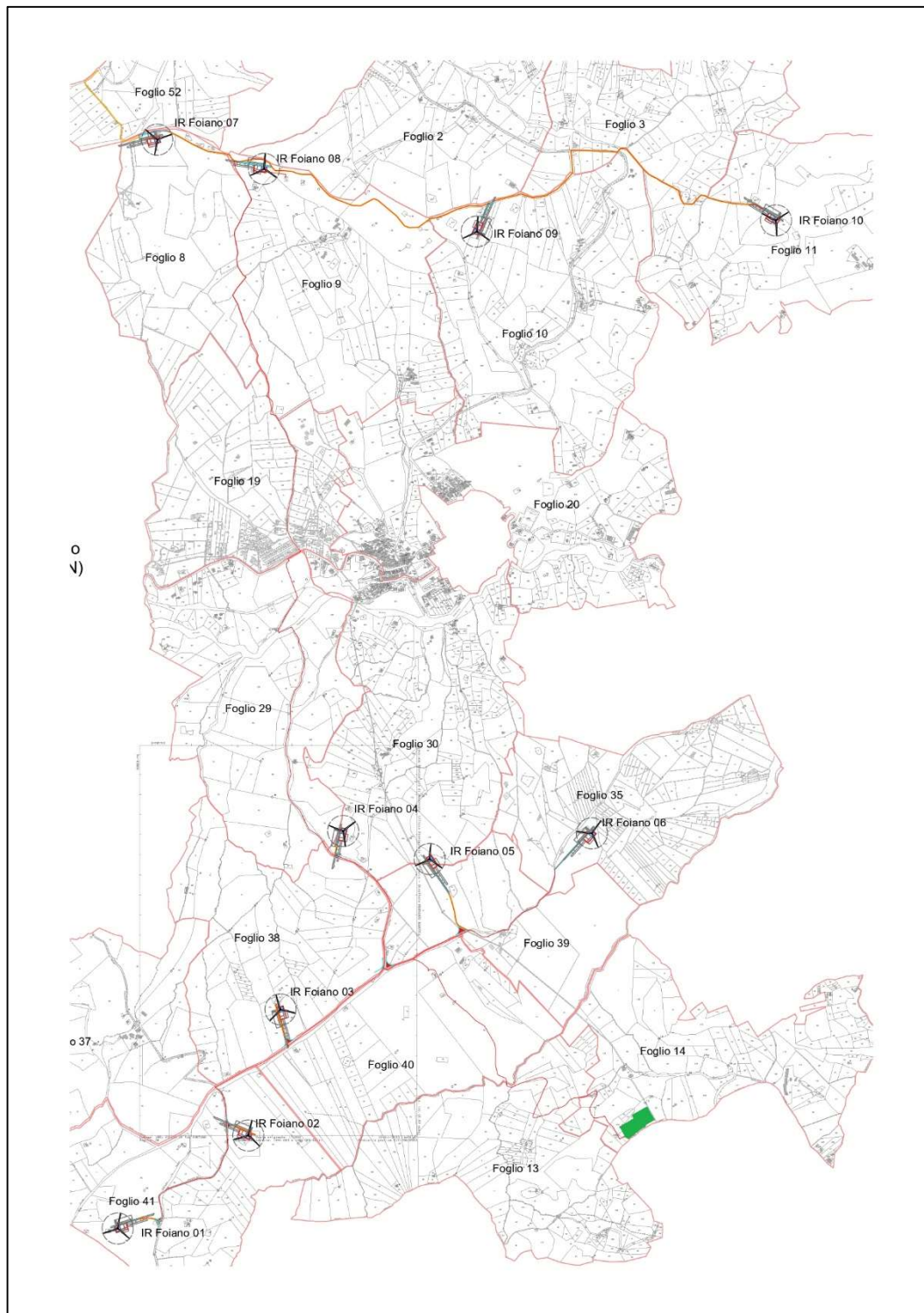


Figure 3 – Inquadramento su Catasto

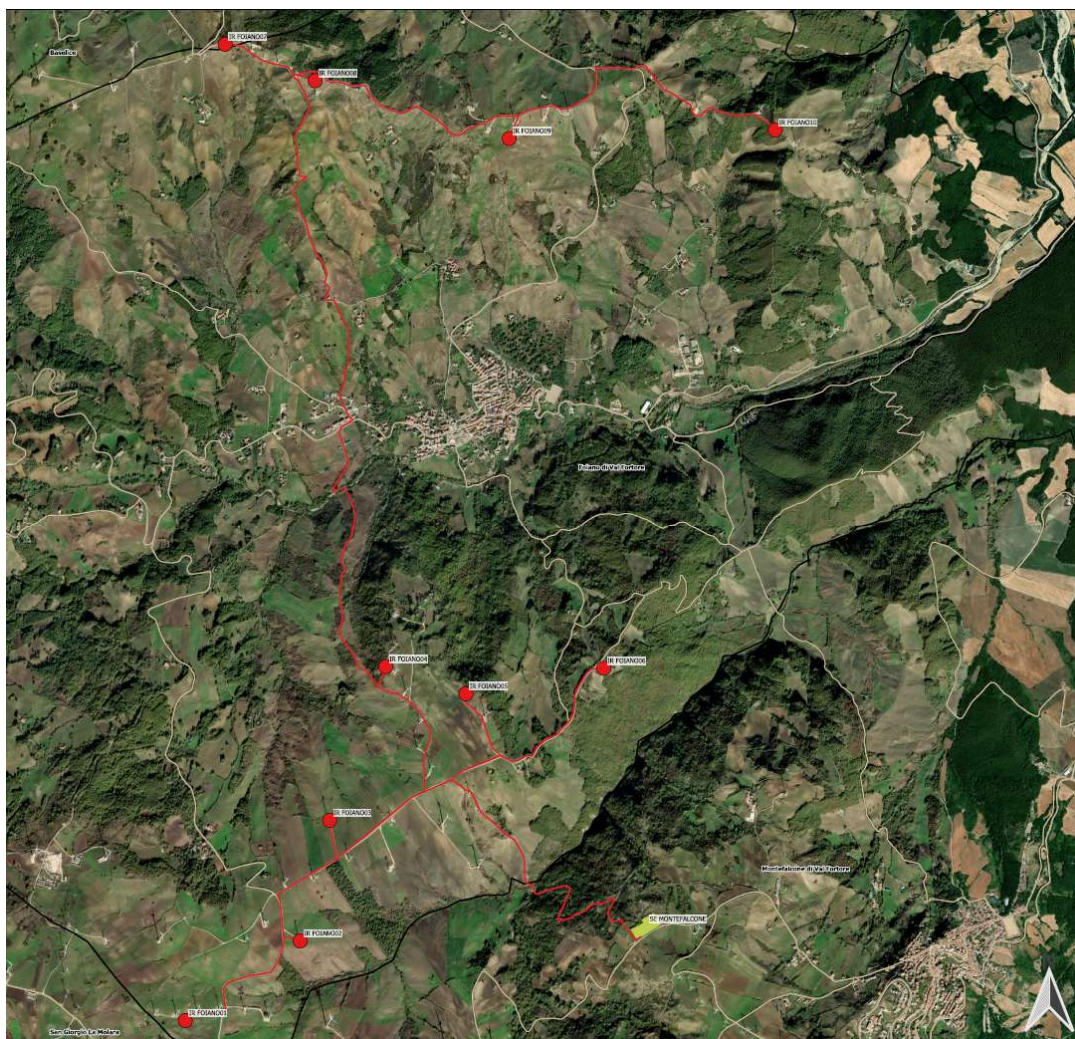


Figure 4 – Inquadramento su ortofoto

I nuovi aerogeneratori sono localizzabili alle seguenti coordinate, espresse con datum WGS84 e proiezione UTM 33 N:

Elenco coordinate		WGS84 - UTM ZONA 33N	
WTG		X	Y
IR Foiano01		496545,97	4574540,40
IR Foiano02		497191,80	4574987,51
IR Foiano03		497357,31	4575664,31
IR Foiano04		497671,92	4576527,01
IR Foiano05		498123,00	4576375,00
IR Foiano06		498897,28	4576517,89
IR Foiano07		496769,95	4580026,30
IR Foiano08		497275,36	4579822,19
IR Foiano09		498366,00	4579498,00
IR Foiano10		499860,00	4579545,00

Figure 5 – Coordinate degli aerogeneratori in progetto

10 VALUTAZIONE IMPATTI E INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA

10.1 CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'analisi del paesaggio è condotta al fine di riconoscere gli elementi, di tipo naturale e antropico, che lo caratterizzano, considerando sia le persistenze, con riferimento ai "segni" della configurazione attuale nonché le eventuali nuove identità di paesaggio.

Tale analisi si basa:

- sulla considerazione degli Ambiti di paesaggio e delle Unità di paesaggio come già delimitate e definite rispettivamente dal PTR della Regione Campania e dal PTC della Provincia di Benevento;
- sulla lettura della cartografia di base e tematica, con riferimento, ove possibile, a diverse soglie storiche, ed alla considerazione di tre aspetti ritenuti fondamentali per la formazione del paesaggio, ovvero la morfologia e idrografia, la vegetazione e l'uso agricolo del suolo, il sistema insediativo e delle infrastrutture viarie, con associata descrizione dei caratteri principali di connotazione del paesaggio e indicazione delle persistenze o viceversa delle trasformazioni avvenute nel periodo recente od attuale;
- sulla sintesi delle informazioni derivanti dall'analisi di cui ai due punti precedenti, a cui si aggiungono gli elementi conoscitivi acquisiti a seguito di sopralluogo, con l'identificazione degli elementi costitutivi od identificativi del paesaggio, per il contesto direttamente interessato dagli interventi di progetto e per l'immediato intorno.

L'identificazione degli elementi di caratterizzazione del paesaggio, di cui alla terza fase dell'analisi, consente di verificare la relazione che si determinerà con i manufatti di progetto e quindi di valutare le eventuali ricadute.

L'opera da realizzare dovrà essere inserita in un contesto costituito prettamente da "territorio agricolo collinare". Per la realizzazione del progetto, consiste nell'utilizzo di siti già oggetto di installazione di impianti eolici con la sostituzione di torri e aerogeneratori (INTEGRALE RICOSTRUZIONE), non viene occupata alcuna quantità di suolo attualmente destinato ad uso agricolo costituito attualmente da terreno incolto, in quanto con lo smantellamento degli aerogeneratori esistenti; vi è da dire inoltre che si tratta un utilizzo temporaneo limitato alla durata di vita dell'impianto.

Si cercherà di non effettuare alcuna modellazione né movimentazione del terreno, in quanto quest'ultimo presenta di per sé caratteristiche di acclività adeguate a rendere massimo il rendimento dell'impianto progettato. L'impianto non necessita di acqua, non sono previsti

reflui da trattare, né vi sono emissioni in atmosfera di nessun tipo. L'impianto produce energia, e per il funzionamento utilizza la sola ed esclusiva "fluttazione" del vento, senza consumi e senza modificare le caratteristiche ambientali del sito dove è localizzato.

Il Piano Territoriale Regionale, nella parte delle Linee Guida per il Paesaggio, con riferimento alle Tavole redatte che costituiscono la "Carta del paesaggio", contiene alcune precisazioni in merito alle categorie del paesaggio identificate e alla ripartizione del territorio in Ambiti di Paesaggio.

Il contesto territoriale oggetto di considerazione, come si mostrerà nell'analisi degli estratti cartografici del contesto paesaggistico con riferimento al PTR si relaziona alla categoria B3 "Aree agricole dei rilievi collinari"

L'ambito di analisi si relaziona al Sottosistema n. 16 "Colline dell'Alto Tammaro e Fortore", appartenente al Sistema dei "Rilievi collinari interni, a litologia argillosa" ed incluso nelle "aree collinari".

Le caratteristiche di ogni sistema e sottosistema sono riassunte in "Schede sintetiche descrittive dei sistemi del territorio rurale e aperto", inserite nell'Allegato C delle Linee Guida per il Paesaggio. In tale Schede si riportano, innanzitutto, alcune considerazioni e precisazioni generali riferite anche alle "Aree collinari"

10.2 AREE NATURALI PROTETTE – NATURA 2000

Al fine di un inquadramento relativo alla tutela ambientale di questa porzione di territorio, vengono di seguito riportati degli stralci relativi alle aree Naturali Protette (Siti Natura 2000, Parchi, Aree IBA) dell'area vasta che interessa l'area di inserimento delle opere in progetto.

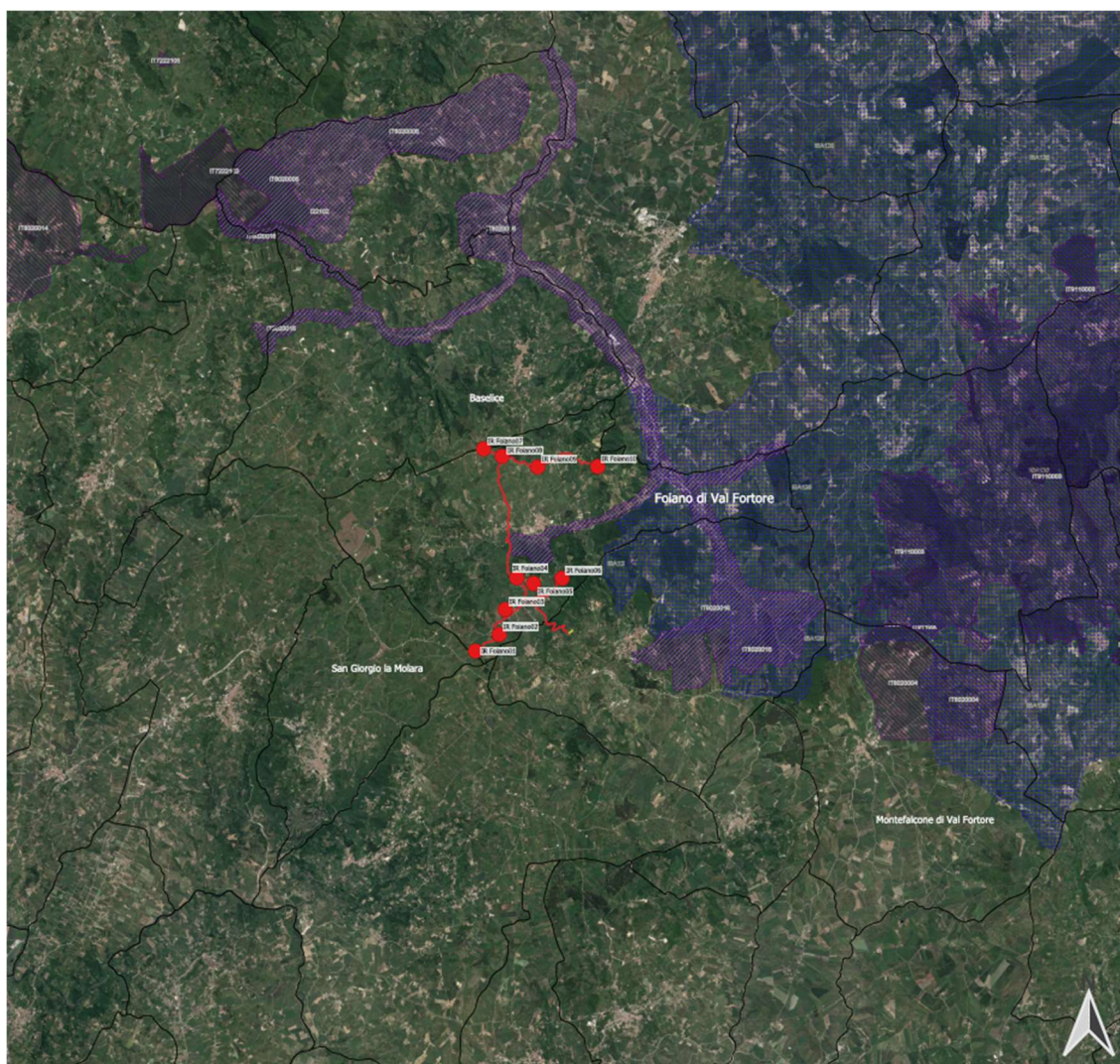


Figure 8 – Sovrapposizione Siti rete natura 2000

10.3 ANALISI DELLA VISIBILITÀ DELL'IMPIANTO IN PROGETTO

Di seguito si riporta l'analisi della visibilità dell'impianto eolico in progetto, rispetto al numero di aerogeneratori coinvolti.

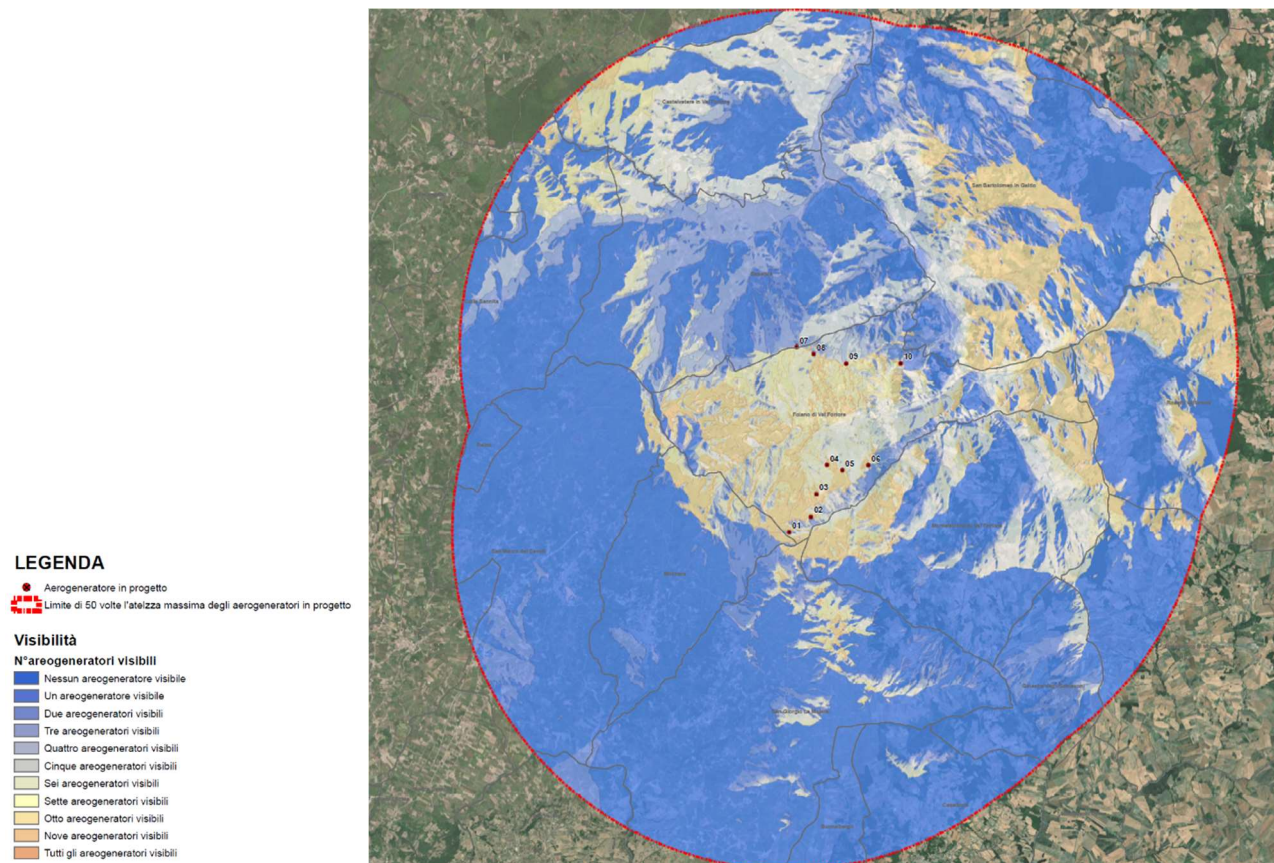


Figure 9 – Visibilità parco eolico in progetto

Per quanto riguarda l'effetto cumulativo con altri impianti, in fase di analisi si è rilevata la presenza, nell'area di indagine, di un numero consistente di parchi eolici esistenti, autorizzati e in iter autorizzativo.

Tra gli impianti eolici individuati nell'area di analisi, si riportano le distanze minori con gli aerogeneratori di progetto più prossimi:

- Impianti Eolici esistenti:
 - IR Foiano 07 dista circa 240 m dall'aerogeneratore più vicino (trattasi di minieolico);
- Impianti Eolici in istruttoria
 - IR Foiano 01 dista circa 675m dall'aerogeneratore denominato "EO2022/15 MOL06" (fonte anagrafe FER Regione Campania)
- Impianto autorizzato in PAS:
 - IR Foiano 06 dista circa 270 m dall'aerogeneratore denominato "S.Pietro"

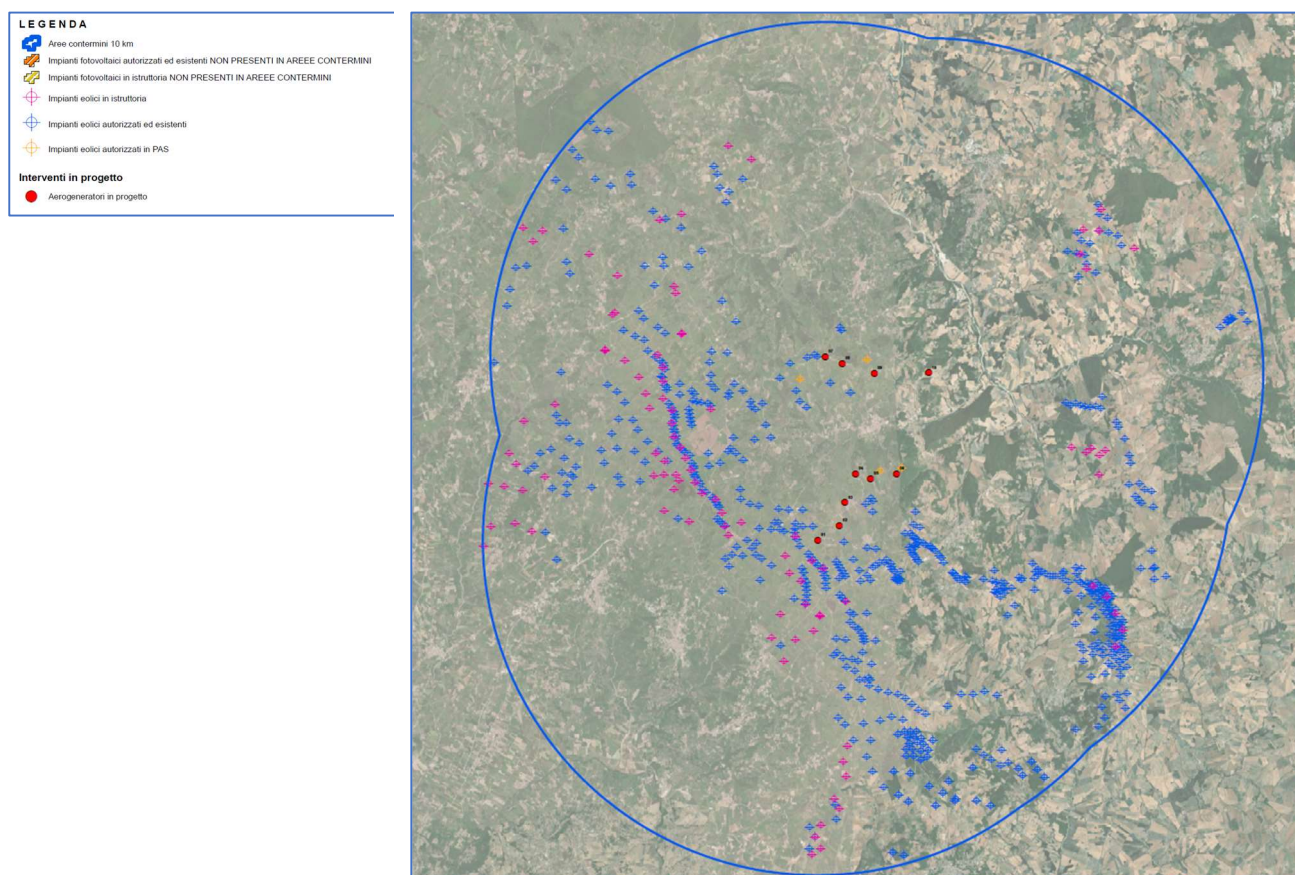


Figure 10 – Inquadramento del Parco eolico rispetto agli altri aerogeneratori

La valutazione degli impatti cumulativi è stata affrontata definendo la “Mappa di intervisibilità cumulata”, generata considerando gli impatti visivi prodotti dai parchi eolici esistenti.

Le aree campite in ciano, rappresentano le zone del territorio da cui risulterebbero visibili tutti gli aerogeneratori, le aree campite in viola rappresentano le zone del territorio da cui risulterebbero visibili solo gli aerogeneratori esistenti e in verde, sono campite le aree di visibilità dei soli aerogeneratori in progetto. Come visibile, l’incremento di impatto visivo, nel territorio analizzato, prodotto dalla realizzazione degli aerogeneratori in progetto, rappresenta una percentuale nulla.

LEGENDA	
●	Aerogeneratore in progetto
●	Aerogeneratore esistenti e autorizzati
 	Limite di 50 volte l'altezza massima degli aerogeneratori in progetto
	Nessun aerogeneratore visibile
	Visibili aerogeneratori in progetto
	Visibili aerogeneratori esistenti
	Tutti gli aerogeneratori visibili

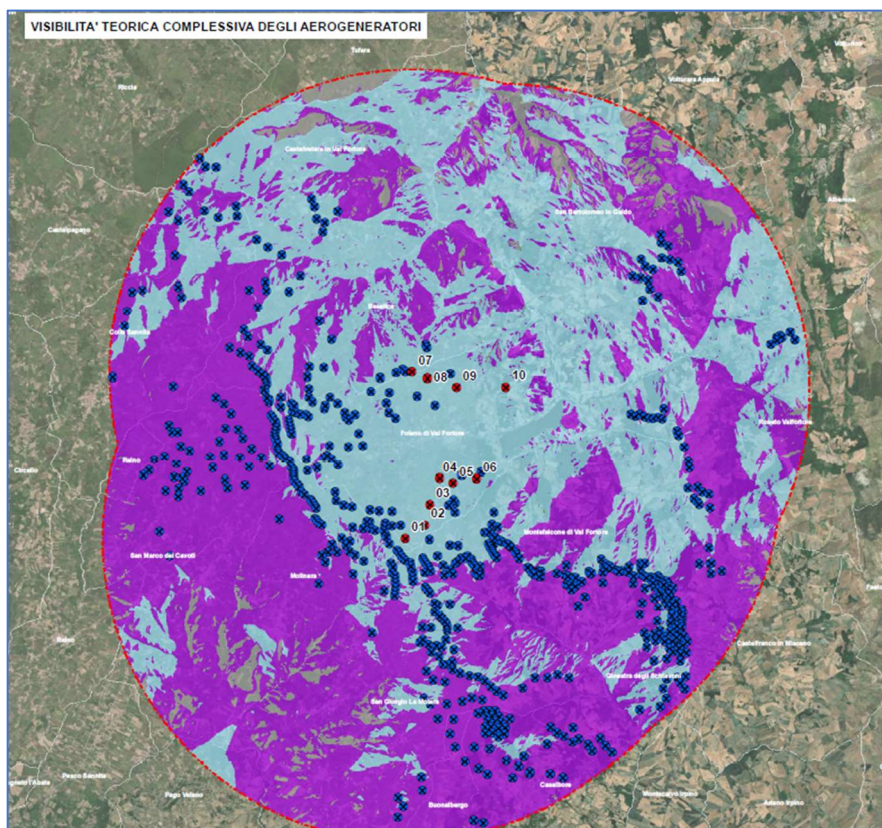


Figure 11 – Mappa dell'intervisibilità cumulata

Si evidenzia, inoltre, che l'analisi consente di determinare se da un punto all'interno dell'area di indagine è percepibile o meno una o più turbine costituenti il parco. È bene precisare che in questo tipo di analisi viene considerata visibile una turbina di cui si percepisce anche solo il rotore, ovvero anche se la vista risulta parziale. Come meglio dettagliato nei fotoinserti, la visibilità dell'impianto viene ulteriormente ridotta laddove tra l'osservatore e le turbine si frappongono elementi schermanti quali ad esempio cespugli ed alberature.

In ultimo, occorre evidenziare che il parco in progetto è caratterizzato da una distribuzione omogenea delle turbine nello spazio. Le mitigazioni adottate (come l'uniformità d'altezza, la scelta di colore tenue e la tipologia di aerogeneratore), consentono al progetto di integrarsi nel paesaggio evitando distonie evidenti ed elementi che potessero determinare disordine paesaggistico, riducendo efficacemente l'impatto visivo.

Come è possibile evincere anche dalla Figura successiva, l'analisi della visibilità del parco determina un decremento dell'impatto rispetto allo stato attuale in quanto la realizzazione dell'impianto determinerà una riduzione del numero di aerogeneratori installati sul sito dell'impianto per un numero di turbine pari a 37, apportando dunque un beneficio della percezione visiva del contesto paesaggistico di inserimento.

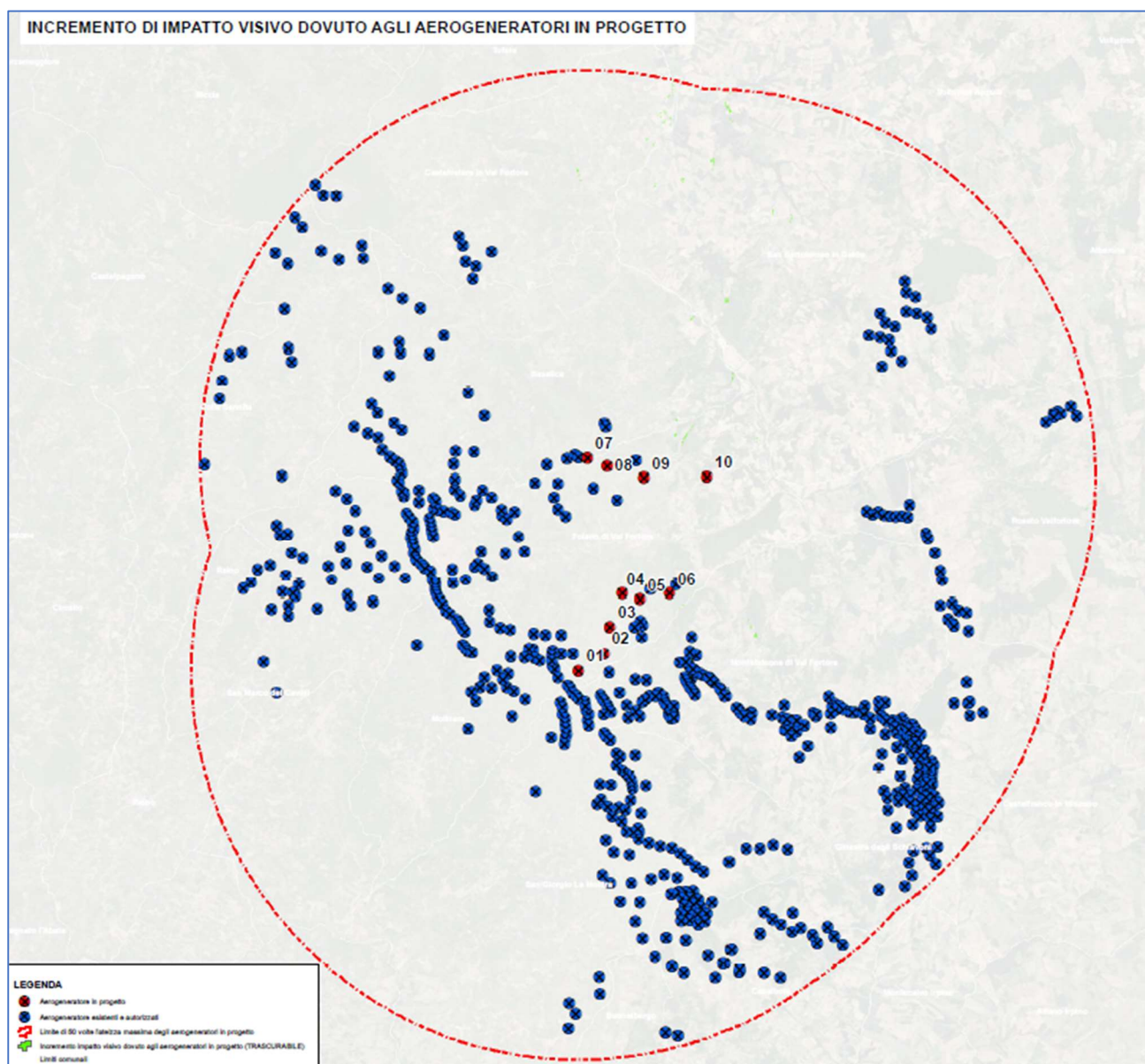


Figure 12 – Incremento impatto visivo dovuto dagli aerogeneratori in progetto

10.4 PERCEZIONE VISIVA RISPETTO AI PUNTI DI VISTA DI BENI TUTELATI

Nella seguente ortofoto sono indicati, all'interno di un buffer di 10 km rispetto alle WTG, i punti di presa fotografica utilizzati per realizzare i fotoinserti dei nuovi aerogeneratori rispetto allo stato di fatto

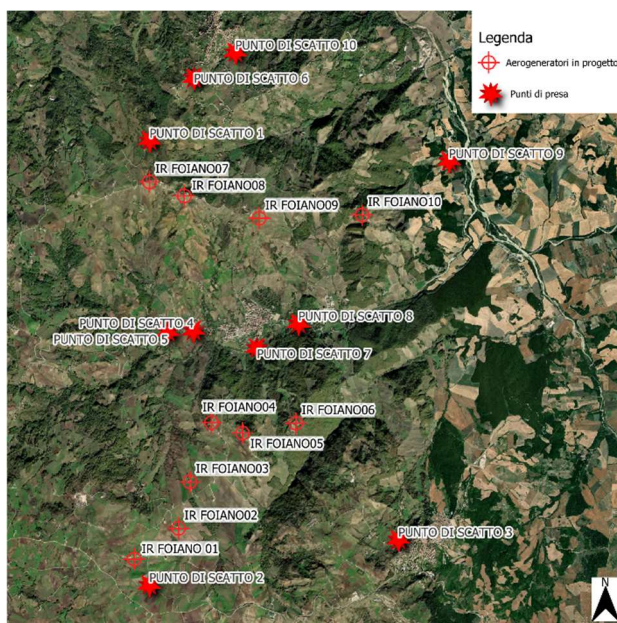


Figure 13 – Individuazione dei punti di presa fotografica dagli elementi sensibili

Ogni punto di scatto è localizzato in corrispondenza di beni tutelati ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004 e del Piano Paesaggistico della Regione Campania, come si evince di seguito:

- Punto di scatto 1: Reticolo idrografico - Lame vecchie;
- Punto di scatto 2: Reticolo idrografico - Vallone San Pietro;
- Punto di scatto 3: Comune di Montefalcone di Val Fortore;
- Punto di scatto 4: Comune di Foiano di Val Fortore;
- Punto di scatto 5: Comune di Foiano di Val Fortore;
- Punto di scatto 6: Comune di Baselice;
- Punto di scatto 7: Piano Paesaggistico Regionale - Boschi;
- Punto di scatto 8: Piano Paesaggistico Regionale - Beni archeologici;
- Punto di scatto 9: Rete Natura 2000 ZSC/ZPS IT8020016 Sorgenti e Alta Valle del Fiume Fortore;
- Punto di scatto 10: Piano Paesaggistico Regionale - Beni storico architettonici culturali

Punti di presa fotografica sono stati individuati secondo quanto di seguito elencato:

- Punto di scatto 1: Comune di Baselice - Strada SP 30 per l'aerogeneratore IR Foiano 07;

- Punto di scatto 2: Comune di San Giorgio la Molara – Strada SP 45 per gli aerogeneratori IR Foiano 01 e IR Foiano 02;
- Punto di scatto 3: Comune di Montefalcone di Val Fortore – Via San Nicola per gli aerogeneratori IR Foiano 01, IR Foiano 02, IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05;
- Punto di scatto 4: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per gli aerogeneratori IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05, IR Foiano 06;
- Punto di scatto 5: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 07;
- Punto di scatto 6: Comune di Baselice - Via Crocella per gli aerogeneratori IR Foiano 07, IR Foiano 08;
- Punto di scatto 7: Comune di Foiano di Val Fortore - per gli aerogeneratori IR Foiano 03, IR Foiano 04, IR Foiano 05;
- Punto di scatto 8: Comune di Foiano di Val Fortore - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 10;
- Punto di scatto 9: Comune di San Bartolomeo in Galdo - Ex Strada Statale 369 per l'aerogeneratore IR Foiano 10;
- Punto di scatto 10: Comune di Baselice – Via Borgo Oliveto per gli aerogeneratori IR Foiano 07, IR Foiano 08.

10.5 STATO DI FATTO E RENDERING DI PROGETTO



Figura 14 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 1

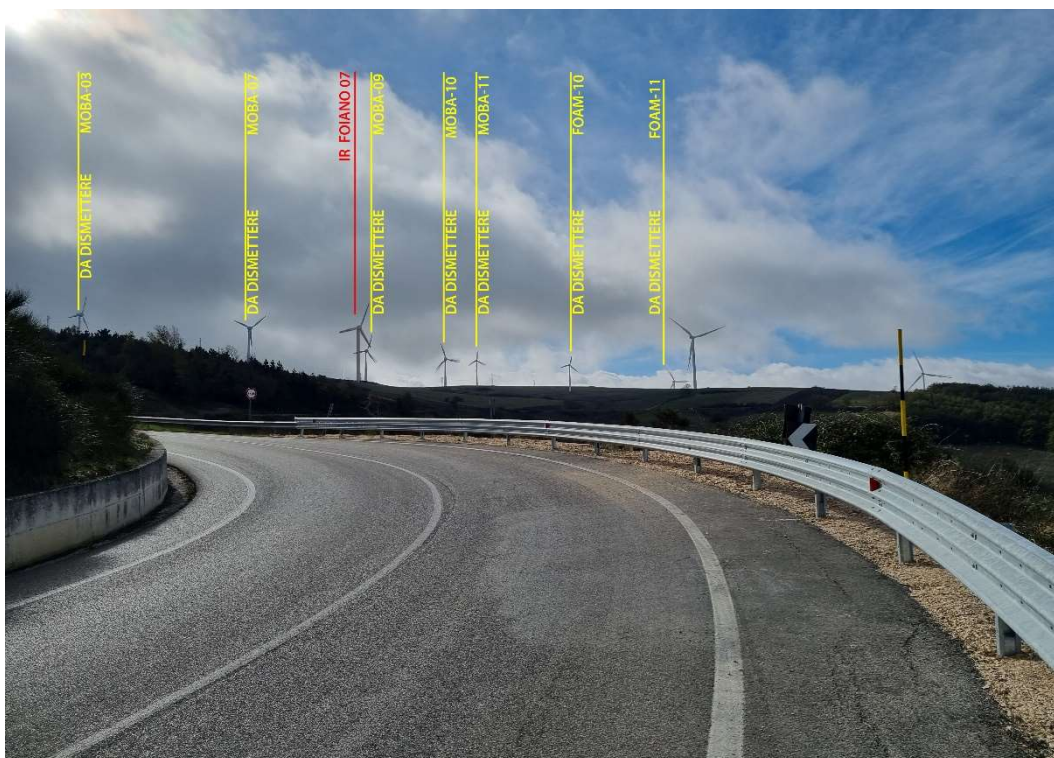


Figura 15 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 1



Figura 16 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 2



Figura 17 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 2



Figura 18 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 3



Figura 19 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 3



Figura 20 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 4

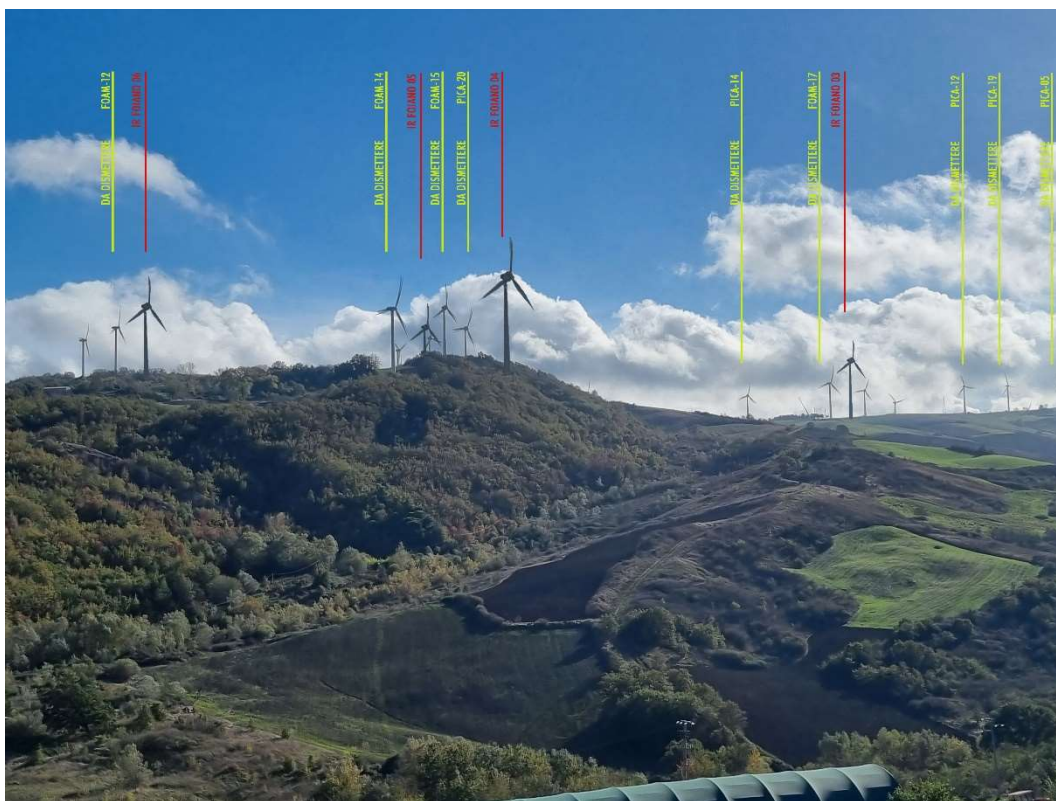


Figura 21 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 4



Figura 22 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 5

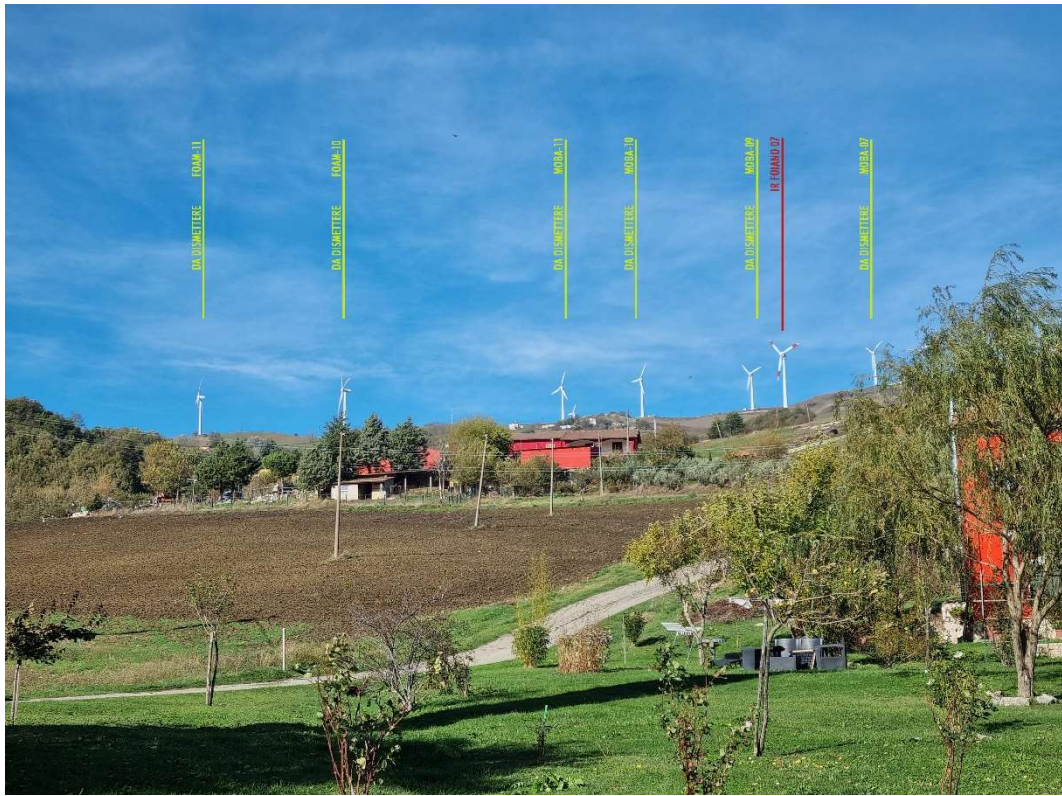


Figura 23 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 5



Figura 24 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 6



Figura 25 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 6

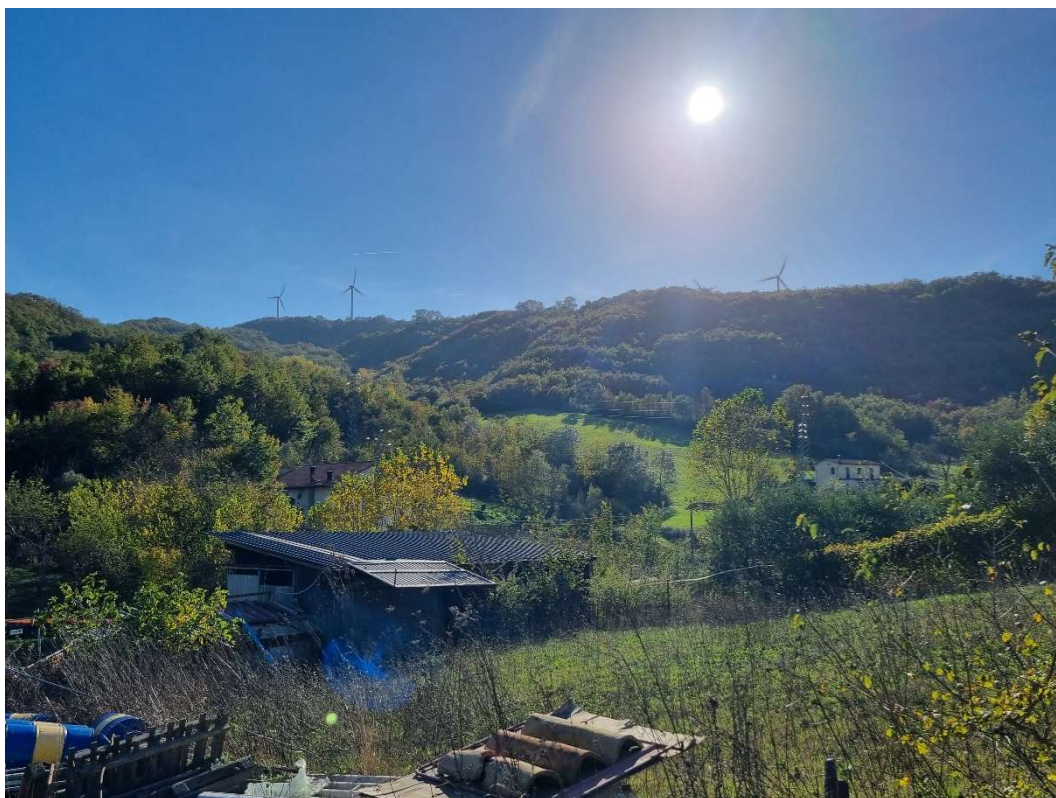


Figura 26 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 7



Figura 27 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 7



Figura 28 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 8



Figura 29 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 8



Figura 30 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 9



Figura 31 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 9



Figura 32 – Stato di fatto: punto di presa fotografica 10



Figura 33 – Rendering di progetto: punto di presa fotografica 10

Il repowering proposto consiste nell'utilizzo di siti già oggetto di installazione di impianti eolici con la sostituzione di torri e aerogeneratori (INTEGRALE RICOSTRUZIONE) di tecnologia più avanzata con un incremento di potenza unitaria e complessiva in grado di determinare una consistente riduzione del numero di aerogeneratori attualmente installati, che verranno ridotti di n. 37 postazioni, con relative piazzole, cabine di macchina e stradine di accesso alle piazzole.

L'attività di repowering proposto in progetto ha sicuramente lo scopo di:

- incrementare l'intensità energetica, determinando un migliore sfruttamento energetico dei siti su cui sono attualmente presenti gli impianti eolici;
- sostituzione degli aerogeneratori presenti (INTEGRALE RICOSTRUZIONE), con aerogeneratori di maggiore potenza unitaria, elevata efficienza (BAT), con valorizzazione di siti con alti livelli di producibilità,
- incremento della densità energetica con aumento della produzione in contrapposizione ad una notevole diminuzione degli indici di occupazione territoriale.

Sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso della presente trattazione, relativamente a:

- le *peculiarità caratteristiche del contesto paesaggistico di riferimento*, capace di assorbire le opere e gli elementi in progetto, senza alterare o perdere l'integrità paesaggistica, per la quale permane la chiara lettura degli dei caratteri identitari;
- i *criteri progettuali* atti a ridurre l'interdistanza tra gli aerogeneratori, in modo da ridurre l'effetto selva;

- gli *accorgimenti tecnici e le soluzioni costruttive* adottate al fine di ridurre le interferenze con i beni paesaggistici (come l'utilizzo della TOC per gli attraversamenti, utilizzo di aerogeneratori a pilone unico, utilizzo di colori tenui, ecc)
- la *presenza di infrastrutture energetiche che caratterizzano il contesto paesaggistico* e nel quale l'impianto bene si integra,

si può concludere che l'intervento genera un impatto complessivamente compatibile con la componente paesaggistica.

11 POTENZA INSTALLATA E PRODUCIBILITÀ ATTESA

11.1 ANALISI PRELIMINARE

La capacità di ospitare un impianto eolico è intrinsecamente legata a due fattori distinti:

- Ventosità del sito di installazione;
- Corretta ubicazione degli aerogeneratori e delle turbine più performanti per il tipo di zona.

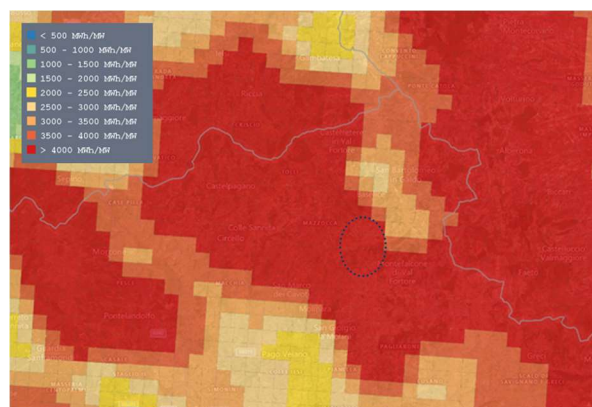
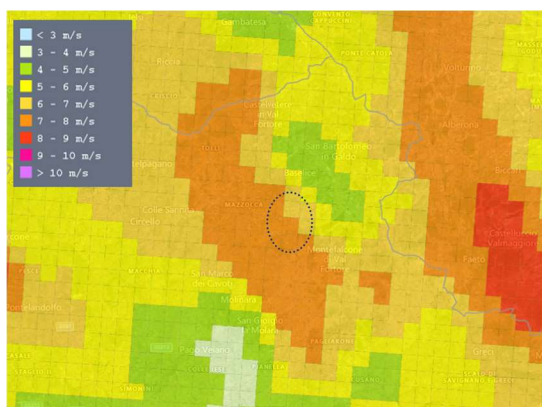
Per quanto riguarda la "ventosità del sito", sono state condotte analisi utilizzando dati anemometrici raccolti da stazioni limitrofe e informazioni dall'Atlante Eolico Italiano, sviluppato dal CESI e dall'Università degli Studi di Genova. Queste analisi sono state effettuate nell'ambito della Ricerca di Sistema, come definito nel decreto del Ministro dell'Industria del 26 gennaio 2000. I risultati indicano che il sito rientra nei parametri tipici di ventosità delle centrali eoliche in Italia.

Per ottenere una visione preliminare del regime anemometrico dell'area, abbiamo utilizzato i dati dell'Atlante Eolico Italiano. Questo atlante fornisce informazioni sulla distribuzione del vento sul territorio italiano, comprese le zone costiere fino a 40 chilometri al largo. L'atlante è uno strumento interattivo consultabile tramite webGIS e include:

- Velocità medie annuali del vento calcolate a diverse altezze (25, 50, 75 e 100 metri) su tutto il territorio e fino a 40 km dalla costa.
- Mappe di producibilità specifica annua che, alle diverse altezze menzionate, mostrano la producibilità media annua di un aerogeneratore rispetto alla sua potenza nominale, ovvero il numero di ore all'anno in cui l'aerogeneratore funzionerebbe a piena potenza nominale.

Si riportano gli stralci di mappa recuperati dall'Atlante Eolico Italiano (<http://atlanteolico.rse-web.it/>), in particolare la mappa della velocità media annua del vento a 100 m s.l.m. e la mappa della producibilità specifica. Le aree oggetto di studio hanno:

- Velocità del vento: 6-8 m/s;
- Producibilità: > 4000 MWh/MW.



11.2 LAYOUT DELL'IMPIANTO

Nell'ortofoto nella figura sottostante sono riportati il layout d'impianto in progetto (IR Foiano, in giallo le posizioni degli aerogeneratori previsti), gli impianti sottostanti attualmente in esercizio, oggetto del progetto di integrale ricostruzione (47 aerogeneratori in blu di Foiano), l'impianto della proponente di Baselice (in viola) con 4 aerogeneratori e le stazioni anemometriche.

I dati anemometrici disponibili per la valutazione della produzione attesa per il progetto eolico sono quelli delle stazioni anemometriche di proprietà nella zona dell'impianto, nonché le informazioni anemometriche e di produzione raccolte dal sistema SCADA per ciascun aerogeneratore installato nell'area della proponente. Sono state analizzate quindi molteplici fonti di dati, in un'area complessa a causa delle scie generate dagli impianti esistenti sui sensori di misura, come da elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0045_Relazione dati di vento e valutazione della produzione attesa.

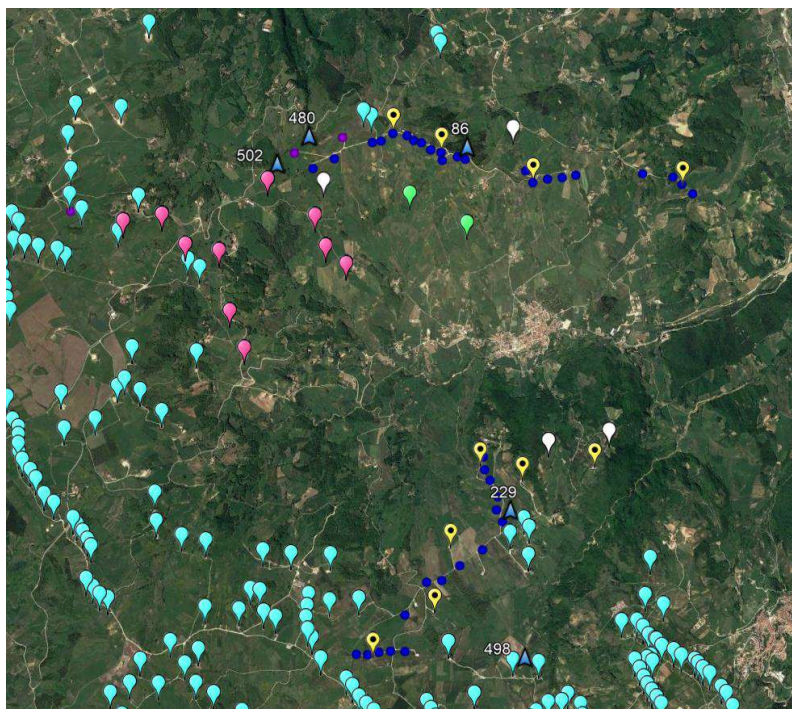


Figure 36 – Inquadramento su ortofoto impianto con individuazione delle stazioni anemometriche

In figura sono inoltre riportati, e considerati nei calcoli, gli impianti limitrofi in esercizio di terzi (in azzurro) nonché i progetti autorizzati e i principali progetti in fase di autorizzazione (Wind Energy Foiano in verde, Ecoenergia in rosa, e quattro PAS in bianco).

Il modello di aerogeneratore utilizzato per la valutazione della produzione attesa dell'impianto è il seguente:

Costruttore	Modello	Diametro rotore (m)	Potenza nominale (MW)	H di mozzo (m)	Classe IEC
Siemens-Gamesa	SG155	155	6,6	102,5	IIA

La curva di potenza utilizzata è relativa alla densità dell'aria di 1.225 Kg/m³ corrispondente alla quota altimetrica del mare. Successivamente il codice di calcolo WAsP calcola la densità dell'aria nelle posizioni del layout di impianto. Nelle figure sottostanti sono rappresentate nel loro sviluppo sia la curva di potenza (P) che la curva di spinta (Ct) per la determinazione delle perdite per effetto scia al variare della velocità del vento.

Velocità (m/s)	Potenza (MW)	Ct
3	0,047	0,894
4	0,252	0,856
5	0,613	0,825
6	1,128	0,821
7	1,840	0,825
8	2,775	0,812
9	3,868	0,750
10	4,948	0,653
11	5,812	0,545
12	6,309	0,436
13	6,513	0,342
14	6,578	0,269
15	6,595	0,216
16	6,599	0,176
17	6,600	0,147
18	6,599	0,123
19	6,592	0,105
20	6,562	0,090
21	6,486	0,078
22	6,342	0,067
23	6,137	0,058
24	5,894	0,049
25	5,652	0,043
26	5,434	0,037
27	5,262	0,033

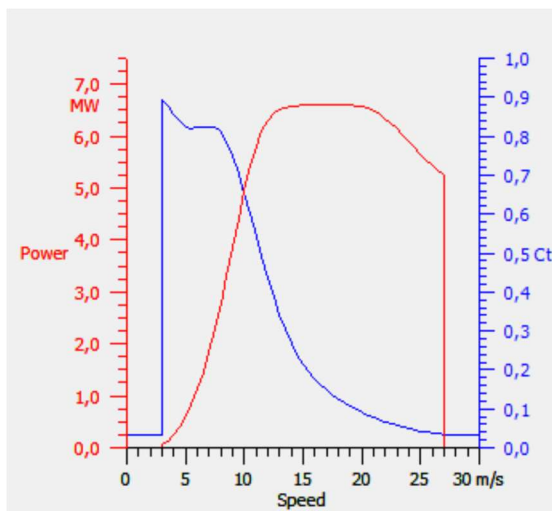


Figure 37 – Curva di potenza e Ct dell'aerogeneratore Siemens-Gamesa SG155 6,6MW

11.3 VALUTAZIONE DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA

Oltre al parco eolico nel Comune di Foiano Val Fortore, il gruppo Edison ha realizzato anche altri parchi eolici nei comuni limitrofi e ha sviluppato una conoscenza approfondita della zona che si conferma essere caratterizzata da buona ventosità anche in relazione alle numerose stazioni anemometriche installate sul territorio da lungo tempo. La valutazione di produzione attesa è stata effettuata sulla base dei dati di produzione, col supporto dei dati delle stazioni anemometriche. I valori all'altezza dei sensori delle stazioni anemometriche e i valori all'altezza del mozzo degli aerogeneratori in esercizio sono stati estrapolati all'altezza di mozzo dell'aerogeneratore considerato per la stima della produzione energetica, seguendo il profilo del vento specifico del sito. Questi valori sono in linea con quanto stimato anche dal consulente Fichtner. I dati così generati a partire dalle stazioni anemometriche coprono un periodo di tempo di parecchi anni e pertanto non è stato necessario effettuare correlazioni sul lungo periodo con dati satellitari o altre stazioni. Sotto è rappresentata la rosa del vento ad altezza di 80m dal suolo nella posizione della stazione anemometrica 0502 Baselice, a seguito della validazione ed elaborazione delle misure. Tale rosa dei venti è anche in linea anche con quanto registrato dagli anemometri di navicella degli aerogeneratori in esercizio tramite sistema SCADA.

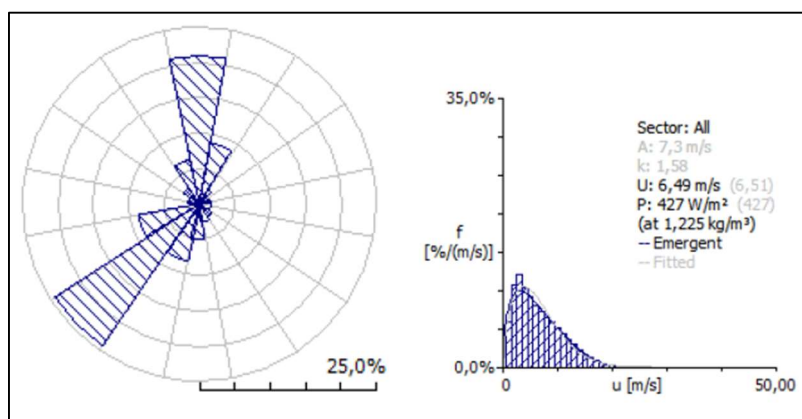


Figure 38 – Rosa del vento stazione anemometrica 0502 Baselice

11.4 PRODUZIONE ATTESA AL NETTO DELLE PERDITE

La produzione attesa tiene conto delle perdite per la densità dell'aria alla quota del sito, delle perdite per effetto scia che si genera internamente tra gli aerogeneratori dell'impianto e a causa dei parchi eolici limitrofi considerati, delle perdite elettriche, delle perdite di performance degli aerogeneratori (ad esempio per effetti ambientali, quali la temperatura), della disponibilità di rete, delle perdite per noise and wind sector management e (v) della disponibilità di aerogeneratori e Balance of Plant (BoP).

Costruttore	Potenza AG	Numero AG	Potenza impianto	H mozzo	Perdite medie scia	Produzione netta (incl. WTG/BoP Av.)	
	(MW)	(N)	(MW)	(m)	%	(GWh/y)	(ore/y)
Siemens-Gamesa SG155	6,6	10	66	102,5	8,2	154,7	2344

Figure 39 – Produzione attesa al netto delle perdite

I valori delle perdite elettriche, di performance degli aerogeneratori e delle altre perdite sono basati su valori medi relativi a impianti in esercizio della proponente di simile potenza elettrica complessiva.

12 CARATTERISTICHE TECNICHE DI PROGETTO

12.1 AEROGENERATORI

Un aerogeneratore o una turbina eolica è un dispositivo che converte l'energia cinetica del vento in energia elettrica, senza l'uso di combustibili, attraverso la conversione in energia meccanica di rotazione svolta dalle pale.

Per sfruttare l'energia cinetica del vento e convertirla in energia elettrica, una turbina eolica utilizza una combinazione di componenti meccanici ed elettrici. Il componente chiave è il rotore, costituito dalle pale e dal mozzo, che cattura l'energia dal vento e la trasforma in energia meccanica di rotazione. Questo rotore rappresenta il "motore primario" dell'aerogeneratore. La conversione dell'energia meccanica in energia elettrica avviene grazie a un generatore elettrico.

Per il corretto funzionamento di un aerogeneratore, è necessaria una velocità minima del vento (nota come "cut-in") che di solito varia tra 2-4 m/s. La potenza di progettazione viene erogata a velocità del vento comprese tra 10-14 m/s. A velocità del vento molto elevate, generalmente tra 20-25 m/s (nota come "cut-off"), la turbina viene fermata per motivi di sicurezza. Questo arresto può avvenire mediante freni meccanici che bloccano il rotore o, nel caso delle pale ad inclinazione variabile, posizionando le pale in una posizione a "bandiera" per ridurre la resistenza al vento.

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla loro tecnologia costruttiva in due categorie principali:

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

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

Un aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è composto da una torre tubolare in acciaio che sorregge la navicella sulla sua cima. All'interno della navicella sono alloggiati vari componenti, tra cui l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico e dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremità anteriore della nacella, è fissato il rotore, composto da un mozzo su cui sono montate le pale. La navicella può ruotare rispetto al supporto in modo da mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento (movimento di imbardata). Inoltre, è dotata di un sistema di controllo del passo che, in caso di venti ad alta velocità, mantiene la produzione di energia al valore nominale, indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria. Quando il vento soffia a basse velocità, il sistema a passo variabile e il controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra la velocità del rotore e l'angolo di orientamento delle pale per massimizzare l'efficienza.

All'interno della torre/navicella sono inoltre presenti il trasformatore MT/BT, il quadro MT ed il sistema di controllo della macchina.

L'energia elettrica trasformata viene trasportata in cavo sino al trasformatore MT/BT che trasforma il livello di tensione del generatore ad un livello di media tensione tipicamente pari a 30 kV.

Nel dettaglio un aerogeneratore è composto da molte componenti, tra cui:

- rotore;
- navicella;
- albero primario;
- moltiplicatore;
- generatore;
- trasformatore BT/MT e quadri elettrici;
- sistema di raffreddamento e di filtraggio;
- sistema di frenatura;
- sistema idraulico;
- sistema di orientamento;
- torre e fondamenta;
- sistema di controllo;
- protezione dai fulmini.

Nel progetto in esame, sono previste l'installazione di dieci turbine Siemens Gamesa SG 6.6-155 da 6,6 MW ciascuna, di tipo tripala con un diametro di 150 metri e un'altezza misurata al mozzo di 102,5 m, raggiungendo un'altezza massima di 180 m. Questo complessivo impianto avrà una potenza totale di 66,00 MW.

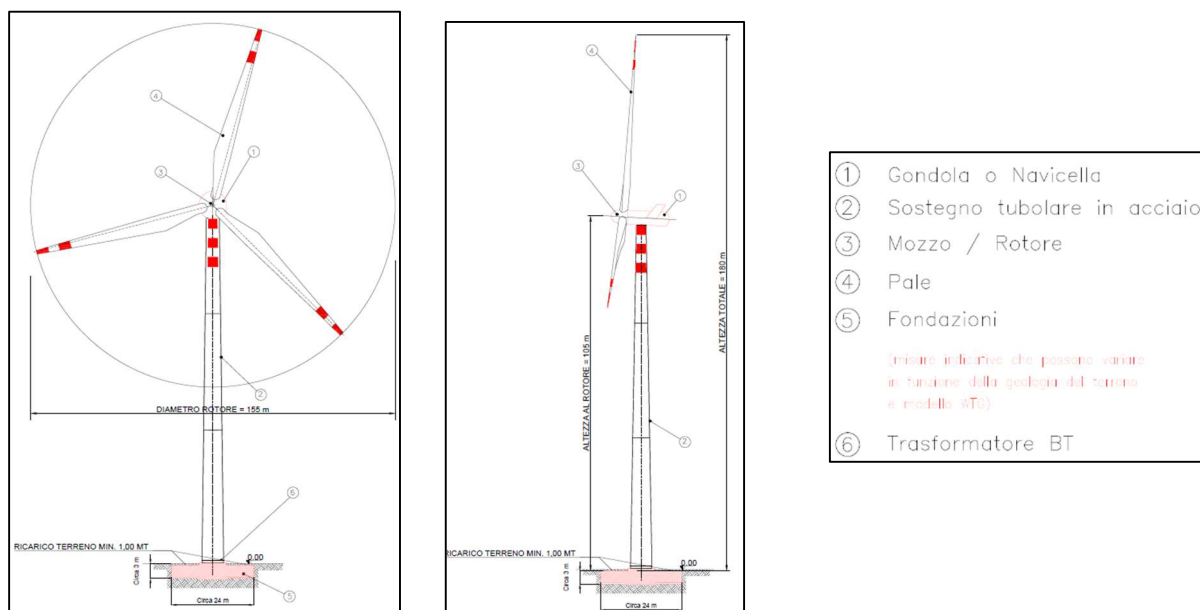


Figure 40 – Aerogeneratore tipo

12.2 CAVIDOTTI MT

La rete di distribuzione in Media Tensione sarà realizzata secondo uno schema radiale con linea principale e linee in derivazione provenienti dai diversi cluster (con tale termine viene qui indicato un gruppo di 2 o più aerogeneratori collegati tra loro e separati da altri gruppi facenti parte dello stesso impianto).

Gli aerogeneratori saranno connessi elettricamente mediante nuove linee a 30 kV, attraverso collegamenti entra/esci su quadri MT di ciascuno di essi.

Si riporta di seguito lo schema a blocchi del parco eolico di Foiano; ivi sono stati indicati i cavidotti di connessione tra le linee elettriche a 30 kV in partenza dai QMT a base torre, la tipologia di cavo e la lunghezza delle linee:

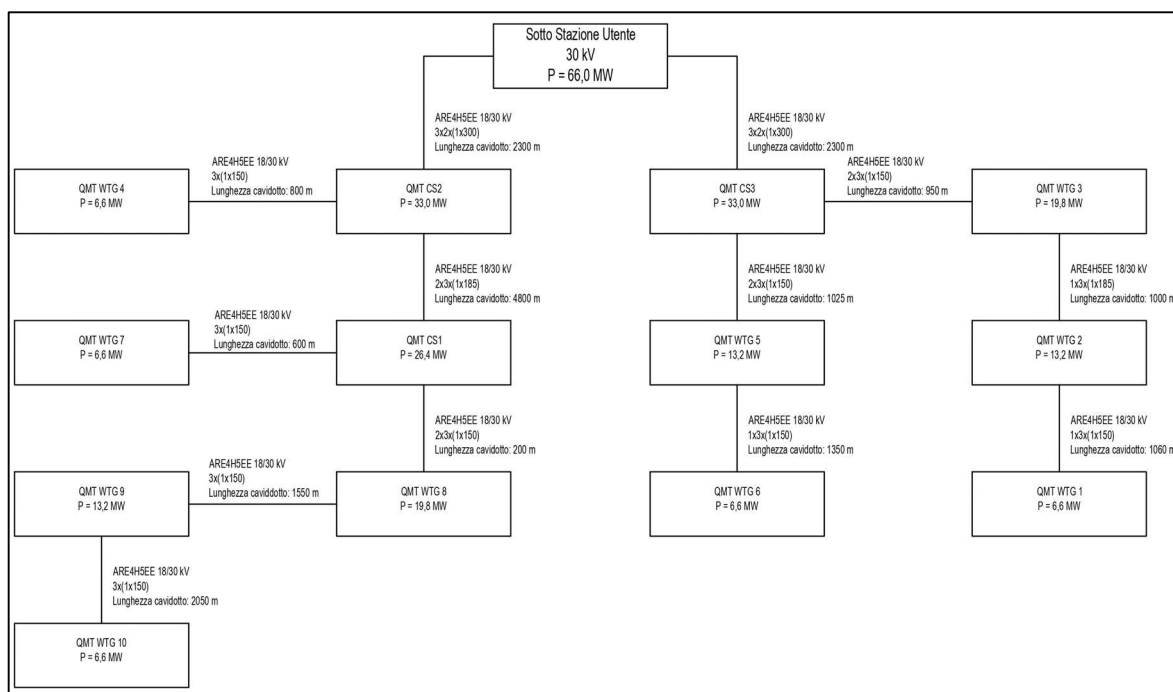


Figure 41 – Schema di collegamento dei cluster del nuovo parco eolico di Foiano

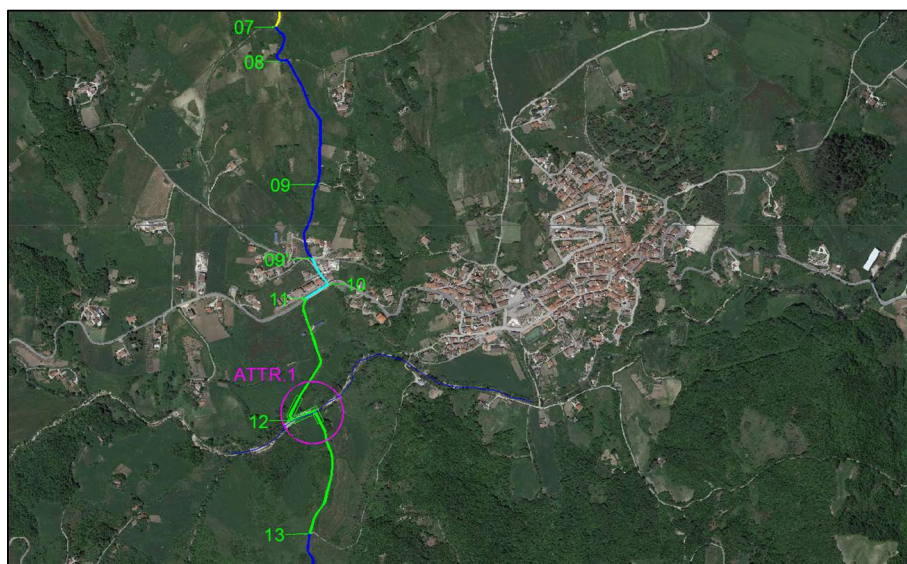
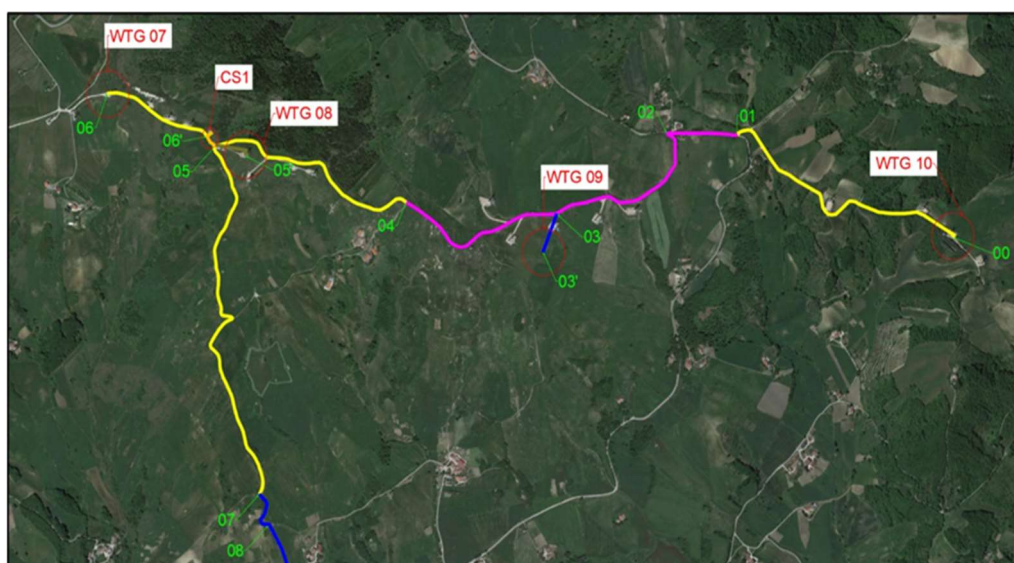
Le nuove linee del parco si possono descrivere sinteticamente di seguito:

- LINEA n°1: interconnette gli aerogeneratori WTG1, WTG2, WTG3 (**cluster 1**); afferente alla cabina secondaria CS3;
- LINEA n°2: interconnette gli aerogeneratori WTG6, WTG5 (**cluster 2**); afferente alla cabina secondaria CS3;
- LINEA n°3: relativa al solo aerogeneratore WTG4, afferente alla cabina secondaria CS2;
- LINEA n°4: interconnette gli aerogeneratori WTG8, WTG9, WTG10 (**cluster 3**); afferente alla cabina secondaria CS1;
- LINEA n°5: relativa al solo aerogeneratore WTG7, afferente alla cabina secondaria CS1;
- LINEA n°6: interconnette la cabina secondaria CS1 alla cabina secondaria CS2;
- LINEA n°7: interconnette il QMT della cabina secondaria CS2 al nuovo QMT-01 a 30 kV nella S.S.E.U
- LINEA n°8: interconnette il QMT della cabina secondaria CS3 al nuovo QMT-01 a 30 kV nella S.S.E.U

L'energia verrà trasportata tramite dei cavi MT a 30 kV, fino alla Sottostazione elettrica lato utente (S.S.E.U.) ubicata nel Comune di Montefalcone di Val Fortore (BN).

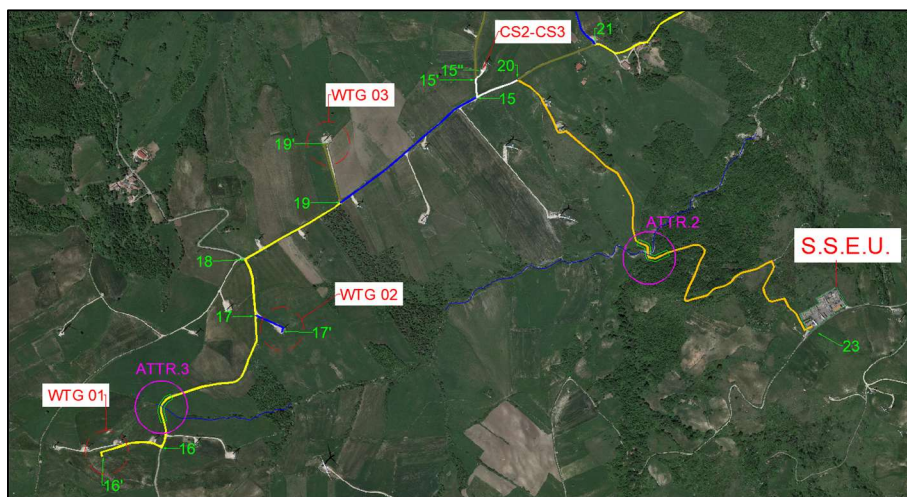
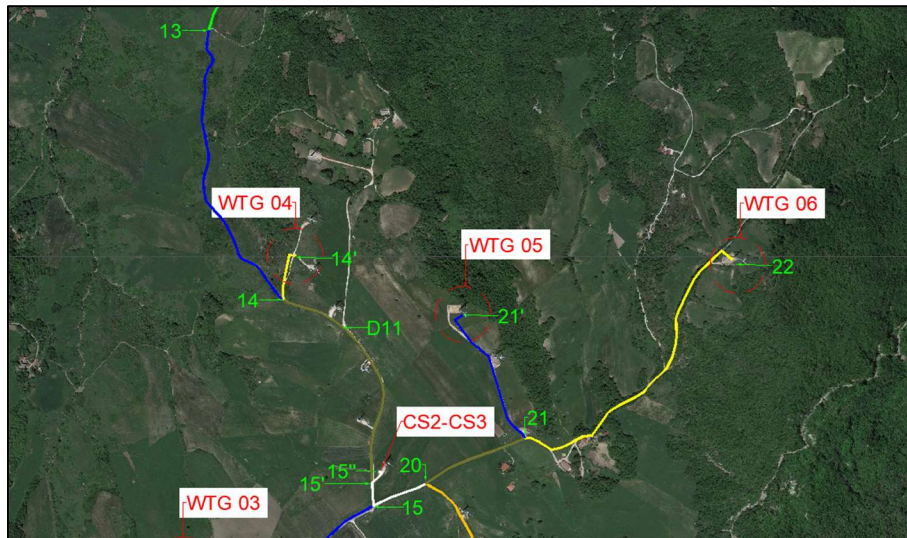
I cavi saranno posati prevalentemente su percorsi interrati lungo la viabilità interna o esistente ad una profondità minima di 1,0 m e circondati da uno strato di sabbia. I cavidotti seguiranno percorsi interrati lungo la viabilità interna o esistente.

Gli scavi saranno ripristinati con riempimento di terreno non vagliato e compattato. Saranno infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in CLS, per la manutenzione della rete elettrica, in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra. Vengono riportate nelle seguenti immagini le denominazioni dei nodi della nuova rete di cavidotti (con l'indicazione del tipo di posa), assieme all'ubicazione dei nuovi WTG 1-10, delle cabine secondarie CS1-2-3 e della S.S.E.U.:



Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW

POSA 1		ATTR.1	Trivellazione T.O.C.
POSA 2		-X	Denominazione nodo rete cavidotti
POSA 3		-WTG 10	Nuovi aerogeneratori
POSA 4		-CS1	Cabine secondarie
POSA 5		S.S.E.U.	Sottostazione Elettrica di Utente
POSA 6			
POSA 7			
POSA 8			



POSA 1		ATTR.1	Trivellazione T.O.C.
POSA 2		-X	Denominazione nodo rete cavidotti
POSA 3		-WTG 10	Nuovi aerogeneratori
POSA 4		-CS1	Cabine secondarie
POSA 5		S.S.E.U.	Sottostazione Elettrica di Utente
POSA 6			
POSA 7			
POSA 8			

- 2) A contenere la massima caduta di a $\Delta V_{\max} \leq 5\%$ su ciascuna linea.
- 3) Verificare la massima corrente massima in condizioni di corto circuito

12.2.1.1 Posa dei cavi

I cavi di alimentazione saranno secondo quanto prescritte dalla norma CEI 11-17 e dalla norma CEI 20-13; in particolare, le tipologie di posa avranno saranno di due possibili tipologie:

- Cavi interrati direttamente, posati su un letto di sabbia;
- Cavi interrati in tubo;

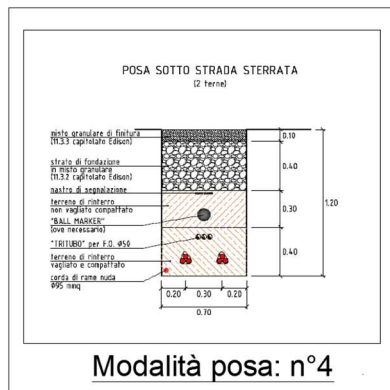
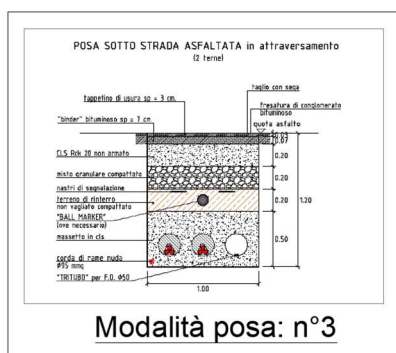
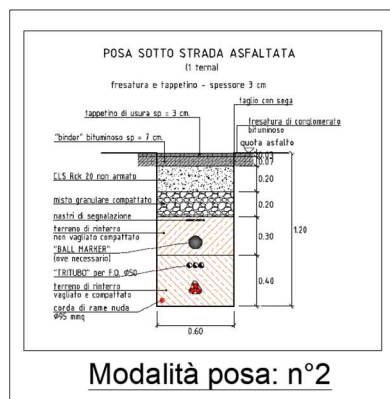
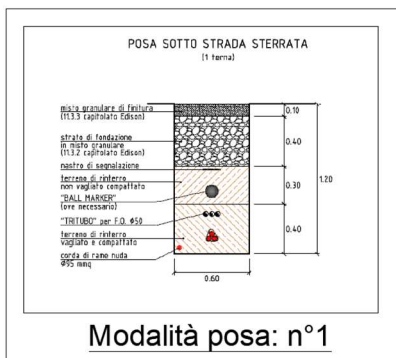
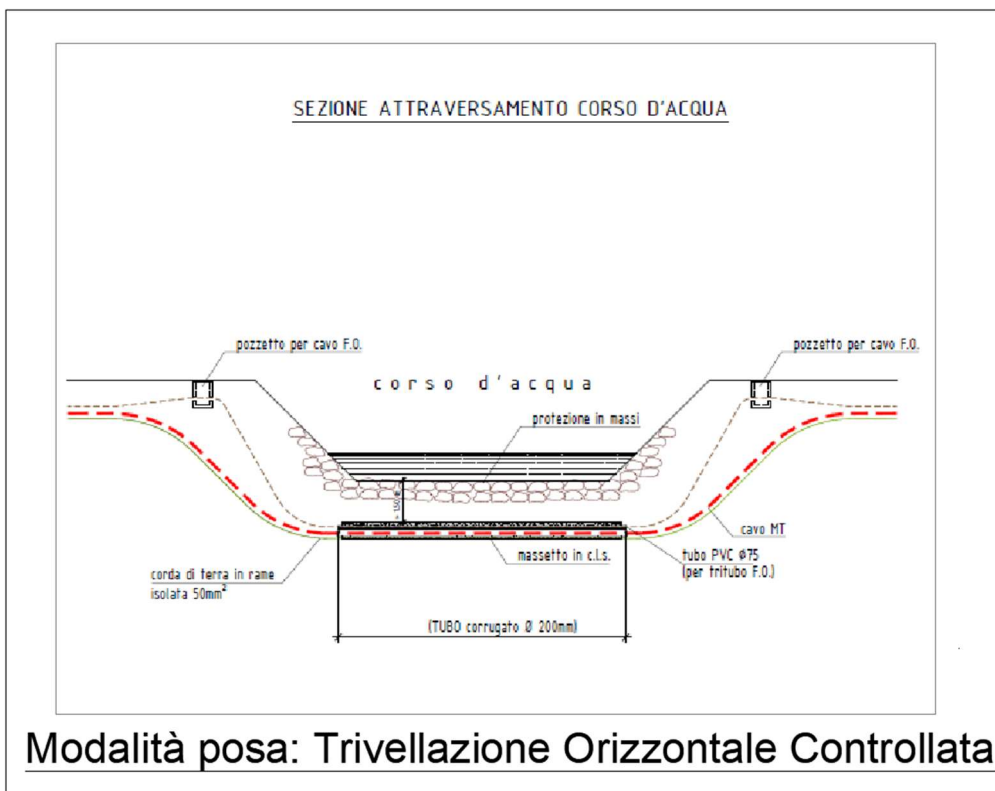
posati dopo aver livellato il fondo dello scavo e aver installato un condotto a tre tubi di diametro DN50, destinato all'inserimento dei cavi di comunicazione in fibra ottica. Ai fini della segnalazione del cavidotto verrà posizionato lungo tutto il percorso un nastro di segnalazione ad alemno 50 cm al di sopra della posta dei cavi. Infine sul fondo della trincea, a contatto col terreno, verrà posizionata una corda di rame nudo di sezione 95 mmq per la realizzazione dei collegamenti equipotenziali.

Il posizionamento dei tubi dovrà essere fatto con attenzione per evitare ristagni d'acqua, garantendo un adeguato scolo, e prestando particolare cura nell'esecuzione delle connessioni tra i vari tratti. Durante la messa in posa dei tubi, un filo guida in acciaio sarà inserito all'interno di essi.

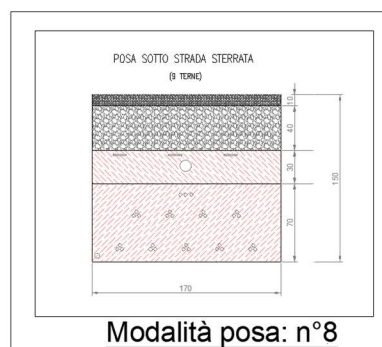
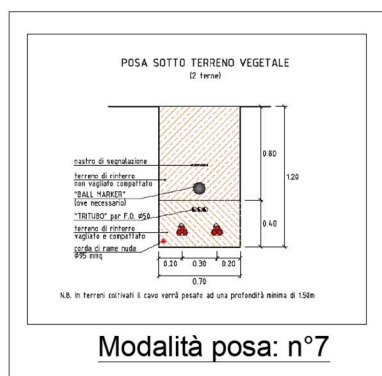
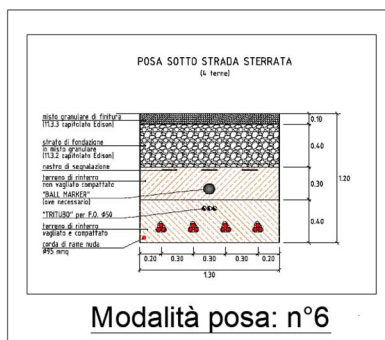
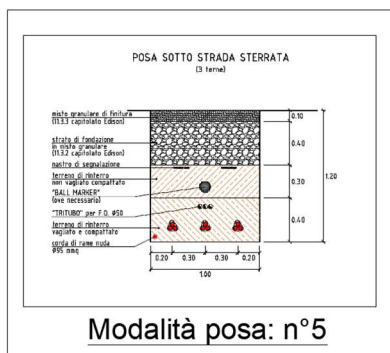
Il lavoro dovrà essere svolto seguendo le direttive stabilite dalla Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina contenente i cavi deve essere collocata in modo che l'asse di rotazione sia perpendicolare al percorso di posa, permettendo lo svolgimento dei cavi dall'alto, evitando di alterare la loro naturale curvatura all'interno della bobina.

Si riportano di seguito i tipici di posa presi in considerazione in questa fase progettuale; ogni terna di cavo sarà posata a trifoglio e laddove si avranno più terne verranno opportunamente distanziate mediante una spaziatura minima di 0,3 m:



Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW



12.3 STAZIONE ELETTRICA D'UTENZA AT/MT (S.S.E.U.)

12.3.1 SCELTE PROGETTUALI

Il parco eolico sarà connesso alla RTN 150 kV di Terna cui conferirà tutta l'energia prodotta.

La Stazione di Utente subirà diverse modifiche e implementazioni dovute sia a vincoli progettuali che a misure di ottimizzazione o di compromesso:

- L'innalzamento della tensione interna di distribuzione del nuovo parco MT da 20 a 30 kV deriva dalle necessità di ridurre il numero di terne di cavi sulle varie linee, e ottenere migliori risultati dal punto di vista delle perdite energetiche sulla rete interna del parco;
- La scelta di mantenere attivo il parco eolico di Baselice da 12 MW funzionante a 20 kV ha introdotto un'ulteriore vincolo progettuale che ha portato alla scelta di sostituire l'attuale trasformatore con uno a 3 avvolgimenti di tipo: 150/30/20 kV;
- L'aumento della potenza complessiva dei parchi eolici connessi allo stallo:
 - Potenza attuale: 33,2 MW parco di Foiano; 12 MW parco di Baselice; potenza complessiva di 45,5 MW;
 - Potenza futura: 66 MW parco di Foiano; 12 MW parco di Baselice; potenza complessiva 78 MW

ha portato alla necessità di aumentare la potenza del nuovo trasformatore in modo adeguato;

- Lo spazio limitato all'interno degli edifici esistenti nella S.S.E.U. ha portato in questa fase progettuale alla scelta di utilizzare una nuova cabina MT dedicata unicamente al nuovo QMT a 20 kV per il parco di Baselice.

Le modifiche del lato MT dello stallo n.1 della S.S.E.U. (sostituzione trasformatore; sostituzione QMT; installazione nuova cabina QMT 20 kV Baselice) non dovrebbero portare a modifiche sul lato AT dello stallo n.1: in una fase progettuale più avanzata tuttavia si dovrà valutare attentamente l'effettiva adeguatezza di alcuni componenti come i TA e le sbarre AT.

I nuovi quadri QMT a 20 e 30 kV saranno conformi alla norma CEI 17-21, in cui saranno alloggiati gli organi di sezionamento e protezione delle linee in arrivo dagli impianti eolici ed in partenza per i trasformatori MT/AT e MT/BT.

12.3.2 NUOVO TRASFORMATORE AT/MT

Attualmente allo stallo n.1 della S.S.E.U. è connesso un trasformatore AT/mt trifase in olio, da 40-50 MVA, $150 \pm 10 \times 1,25\%$ kV, YNd11, ONAN-ONAF; il trasformatore è stato da Tamini Trasformatori s.r.l per funzionamento esterno.

Si riportano di seguito le seguenti caratteristiche di elettriche e dimensionali del vecchio trasformatore:

Trasformatore trifase in olio <i>Oil three phase Transformer</i>		Type <i>tipo</i>	TTOE		
❶ Potenza nominale <i>Rated power</i>		A_n	40/50		MVA
❷ tensione nominale <i>Rated voltage</i>	avvolgimento AT <i>H.V. Windings</i>	V_{1n}	150	+10 x1.25% -10 x1.25%	kV
	avvolgimento MT <i>M.V. Windings</i>	V_{2n}	20		kV
❸ collegamento avvolgimenti <i>Windings connection</i>		A.T. ⇒ Stella+ N M.T. ⇒ Triangolo			YNd11
❹ frequenza <i>Frequency</i>		f	50		H _z
❺ Raffreddamento <i>Cooling type</i>		ONAN - ONAF			

	Totale	Olio	Estraibile	Trasporto
Pesi (tonnellate)	92	26,5	52	61,5
		Altezza	Lunghezza	Larghezza
Dimensioni servizio (mm)		5200	6550	5100
Dimensioni trasporto (mm)		3500	6800	2870

Per la sua sostituzione, in questa fase progettuale sono state definite le principali caratteristiche elettriche del nuovo trasformatore da cui successivamente il costruttore ha potuto stimare le **massime dimensioni della macchina elettrica** al costruttore. In una fase di progettazione più avanzata, si potrà richiedere al costruttore la progettazione di un nuovo trasformatore di tipo custom-made aventi dimensioni più contenute.

CARATTERISTICHE NUOVO TRASFORMATORE ELEVATORE AT/MT

- Tipologia: Trasformatore trifase in olio a tre avvolgimenti
- Potenza: 90/75/15 MVA

- Avvolgimento AT: $150 \pm 10 \times 1,25\%$ kV
- Avvolgimento MT1: 30 kV
- Avvolgimento MT2: 20 kV
- Collegamento avvolgimento AT: YN
- Collegamento avvolgimenti MT1: d
- Collegamento avvolgimenti MT2: d
- Indice orario: 11
- Frequenza: 50 Hz
- Raffreddamento: ONAN
- Dimensioni di servizio:
 - o ALTEZZA: 7000 mm
 - o LUNGHEZZA: 11500 mm
 - o LARGHEZZA: 5500 mm
- Massa olio di primo riempimento: 35000 kg

La potenza del nuovo trasformatore dello stallo n.1 è stata scelta per consentire il transito contemporaneo della potenza attiva e reattiva massima, e comunque con una potenza apparente complessiva almeno pari al 110% della potenza nominale dell'impianto

Gli avvolgimenti AT del trasformatore elevatore saranno ad isolamento uniforme e collegati a stella, con terminale di neutro accessibile e predisposto per l'eventuale connessione a terra, e gli avvolgimenti MT siano collegati a triangolo. L'avvolgimento AT del trasformatore sarà dotato di un variatore di tensione sotto carico con regolatore automatico in grado di consentire, con più gradini, una variazione della tensione a vuoto compresa almeno tra $\pm 12\%$ della tensione nominale.

Costruttivamente il trasformatore dovrà essere progettato in modo da rispettare le caratteristiche indicate dalla normativa CEI EN61936-1.

In particolare, considerando che la tensione massima di impianto ricade nella fascia 150 kV-170 kV, la **distanza minima di isolamento in aria** tra fase-terra e tra fase-fase dovrà essere **1500 mm** (considerando tensioni di tenuta a frequenza industriale di 325 kV RMS).

Inoltre il posizionamento del nuovo trasformatore dovrà rispettare le prescrizioni relative alle **minime distanze di isolamento tra le parti attive dell'impianto**; In particolare, le parti di impianto che potranno essere soggette ad opposizione di fase dovranno superare del 20% la distanza minima indicata per l'isolamento in aria (quindi **>1800 mm**).

12.3.3 NUOVA VASCA TRASFORMATORE AT/MT

Il nuovo trasformatore richiederà una vasca di raccolta-fondazione di dimensioni appropriate, destinata a raccogliere il liquido isolante nel caso di perdita e le acque meteoriche; verrà altresì installato un nuovo serbatoio di raccolta.

Di fatto, in condizioni di normale esercizio la vasca raccoglierà esclusivamente le acque meteoriche; in condizione di guasto la vasca raccoglierà anche l'olio eventualmente fuoriuscito dalla macchina.

Le dimensioni massime della nuova vasca sono state stimate utilizzando la norma CEI EN 61936-1. Avendo un serbatoio di raccolta separato, il contenimento della vasca dovrà essere minimo il 20% del liquido del trasformatore e le dimensioni minime (lunghezza, larghezza) dovranno essere:

DIMENSIONI NUOVA VASCA DI RACCOLTA

- 1) LUNGHEZZA: 12900 mm
- 2) LARGHEZZA: 6900 mm

valori ottenuti sovradimensionando su ogni lato le dimensioni massime del trasformatore del 20% dell'altezza del trasformatore.

12.3.4 NUOVE BARRIERE ROMPIFIAMMA

È prevista la rimozione delle barriere rompifiamma attualmente collocate vicino al trasformatore AT/mt 40/50 MVA dello stallo 1; verranno realizzate due nuove barriere rompifiamma con queste caratteristiche:

- 1) Barriera n°1: REI 120, 7240x500 mm di altezza minima 7000 mm, posizionata tra il nuovo Trasformatore 1 e il vecchio Trasformatore 2
- 2) Barriera n°2: REI 120, 12900x500 mm di altezza minima 7000 mm, posizionata tra il nuovo Trasformatore 1 e l'Edificio 1, come da schema.

12.3.5 EDIFICI UTENTE

Nell'impianto della Sottostazione S.S.E.U. attualmente sono presenti n.2 edifici a pianta rettangolare, di cui si descrive sinteticamente la composizione dei locali e dei componenti principali:

Edificio 1:

- Locale Quadri MT:
 - o 1) QMT-01 a 20 kV (Parchi eolici: Foiano vecchio + Baselice);
 - o 2) QMT-02 a 30 kV (Parco eolico San Giorgio La Molara);
- Locale Operatore Parco Eolico;

Edificio 2:

- Locale trasformatori ausiliari:
 - o 1) Trasformatore TRSA1 100 kVA, 20kV/400V AN Vcc%=4%;
 - o 2) Trasformatore TRSA2 100 kVA 30 kV/400 V AN Vcc%=4%;
- locale BT comando e controllo:
 - o Quadro Servizi Ausiliari Generale 400/230 V In=160 A;

I due edifici sono stati realizzati in una struttura in c.a. e c.a.p. La copertura dei tetti è impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato. Nei locali apparsi è stato posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

Vengono descritte di seguito sinteticamente i componenti che verranno sostituiti nei due edifici.

12.3.6 NUOVO QMT-01 PARCO FOIANO

Nell'Edificio 1 verrà smantellato il vecchio QMT-01 a 20 kV, composto da n.7 scomparti, a cui attualmente afferiscono le linee provenienti dalle n.3 cabine secondarie del parco di Foiano (Cabina Piano del Casino; Cabina Foiano Nord; Cabina Sud) e n.1 linea proveniente dal parco di Baselice.

Verrà rimpiazzato da n.2 nuovi quadri:

- 3) un nuovo QMT-01 a 30 kV a cui afferiranno le linee provenienti dalle cabine secondarie CS2 e CS3 del nuovo parco eolico di Foiano;
- 4) un nuovo QMT-03 a 20 kV per il parco di Baselice (v. paragrafo seguente);

Si faccia riferimento all'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0023A-00 Schema unifilare per il dettaglio dei collegamenti e all'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0028A-00 per la planimetria.

Il nuovo QMT-01 sarà composto da n.5 scomparti con le seguenti funzioni:

- n.1 scomparto 30 kV Interruttore Generale;
- n.1 scomparto 30 kV Interruttore Arrivo Linea da cabina CS2;
- n.1 scomparto 30 kV Interruttore Arrivo Linea da cabina CS3;
- n.1 scomparto 30 kV Interruttore Trasformatore Ausiliario;
- n.1 scomparto 30 kV TV;

QMT-01 sarà collegato all'uscita MT n°1 del nuovo trasformatore a tre avvolgimenti 150/30/20 kV.

12.3.1 MODIFICHE EDIFICIO SERVIZI BT E AUSILIARI

Nell'Edificio 2 verrà sostituito il vecchio Trasformatore Ausiliario 1 con un nuovo TRSA1 100 kVA, 30kV/400V AN Vcc%=4%.

Le uscite del Quadro Servizi Ausiliari Generale verranno modificate per tenere conto della nuova configurazione della sottostazione che prevede anche la presenza della nuova cabina contenente il QMT-03

12.3.2 NUOVO QMT-03 PARCO BASELICE

È prevista la realizzazione di una nuova cabina di consegna per il parco di Baselice per contenere il nuovo QMT-03 che sarà composto da n.3 scomparti:

- n.1 scomparto 20 kV Interruttore Arrivo Linea dal parco Baselice
- n.1 scomparto 20 kV TV;
- n.1 scomparto 20 kV Interruttore di partenza - Uscita MT n°2 del nuovo trasformatore a tre avvolgimenti 150/30/20 kV ;

Verrà predisposto un nuovo cavidotto per permettere il prolungamento della vecchia linea in arrivo dal parco di Baselice (ARG7H1(AR)E 12/20 kV 3x(1x300)) fino all'arrivo del nuovo QMT-03; la linea in uscita dal QMT (RG16H1R12 12/20 kV) percorrerà un nuovo cavidotto parallelo allo stallo (Ø200) che arriverà fino a uno dei pozzetti posti in prossimità della base del trasformatore AT/MT1/MT2 per permettere quindi il collegamento all'ingresso MT2 del trasformatore.

La nuova cabina sarà posizionata in prossimità (ma comunque al di fuori) dell'area Gestore della Sottostazione di Utente, sul lato dello Stallo n°1, così come mostrato nell'elaborato planimetrico GK-EN-C-FV-TB-ET-0023A-00.

La cabina che ospiterà il QMT-03 sarà di tipo prefabbricato, e verrà montata su una vasca in calcestruzzo, la quale verrà semplicemente poggiata sul terreno, previa esecuzione di uno sbancamento di profondità pari a circa 0,5 m, su cui effettuare un getto di magrone (calcestruzzo magro con basso dosaggio di cemento Rck 150) dello spessore di circa 10 cm (platea) al fine della preparazione del piano di posa. Tale cabina

prefabbricata sarà realizzata mediante una struttura monolitica in c.a. vibrato autoportante, completo di porte di accesso e griglie di areazione. Sul pavimento saranno predisposte apposite finestrate per il passaggio dei cavi MT.

La base della nuova cabina MT sarà sigillata alla platea, mediante l'applicazione di un giunto elastico e un successivo rinforzo in cemento antiritiro.

12.3.3 SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

La stazione elettrica d'utenza si compone di superfici impermeabili, relative all'edificio utente ed alla viabilità interna, e di superfici permeabili, quali i piazzali destinati alle apparecchiature elettromeccaniche.

Le acque meteoriche che interesseranno l'area della stazione elettrica d'utenza, sono definibili di dilavamento, ovvero, acque che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne pertinenti alle aree di sedime della stazione.

Le acque meteoriche di dilavamento possono essere poi divise in acque di prima pioggia ed acque di seconda pioggia. In particolare, con acque di prima pioggia si fa riferimento alle prime acque meteoriche di dilavamento corrispondenti ad un'altezza di precipitazione di 5mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante di un evento meteorico di 15 minuti. Mentre con acque di seconda pioggia si fa riferimento alla parte di acque meteoriche di dilavamento eccedente le acque di prima pioggia.

13 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Gli interventi e le principali opere civili, da realizzare preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono le seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della stazione;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area sottostazione e relativi cancelli di accesso;
- Costruzione di una cabina a pianta rettangolare per ospitare il quadro di MT a 20kV del parco di Baselice;
- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono convogliate in un sistema di trattamento prima di essere smaltite in subirrigazione, tramite i piazzali drenanti interni alla stessa stazione;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a media tensione MT, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallo;
- Realizzazione di strade e piazzali;

13.1 STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

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

- FASE 1 – STRADE DI CANTIERE (sistemazioni provvisorie)
- FASE 2 – STRADE DI ESERCIZIO (sistemazioni finali)

La viabilità interna all'impianto risulterà costituita principalmente dall'adeguamento delle carrarecce esistenti, integrata da tratti di strade da realizzare ex-novo, per raggiungere la postazione di macchina.

I nuovi tracciati avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, la morfologia propria del terreno

evitando eccessive opere di scavo o di riporto così come si evince dalle tavole dei profili stradali del progetto definitivo e comunque in osservanza alle specifiche tecniche richieste dal fornitore degli aerogeneratori.

13.1.1 *Strade di cantiere*

Il percorso rappresentato nel progetto definitivo è stato concepito per far coincidere totalmente le strade di esercizio con quelle di cantiere, limitando le divisioni delle singole proprietà. Le strade durante la fase di cantiere dovranno avere una fondazione per una larghezza di circa 5 m e uno spessore di circa 30 cm, così come dettagliato nel relativo progetto definitivo. Inoltre, le livellette dovranno rispettare le specifiche del fornitore delle turbine e che sono indicate in circa al 6%, ed il tracciato ha un raggio di curvatura minimo di 28 m.l.m.

In questa fase la sezione stradale avrà larghezza variabile, rispetto a quella standard pari a 5 m definita indicativamente nelle tavole delle sezioni stradali del progetto, al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere in fase di trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

Piccole variazioni possono essere consentite, soprattutto per quel che riguarda la consistenza del corpo stradale che potrebbe subire delle riduzioni dello spessore (stimato mediamente in 50 cm), in tratti ove l'andamento e la consistenza del terreno lo consentono.

Altre minime modifiche, possono essere consentite nel tracciato, sia planimetricamente che altimetricamente, al fine di ottimizzare il lavoro, ma garantendo sempre solidalmente:

- l'esecuzione ed il completamento di tutte le attività all'interno del campo (soprattutto passaggio degli automezzi e dei componenti),
- la percorribilità senza cedimenti e deformazioni localizzate della strada,
- l'occupazione dei suoli terreni contrattualizzati dalla Committente.

La viabilità dovrà comunque essere capace di permettere il transito nella fase di cantiere delle autogrù necessarie ai sollevamenti ed ai montaggi dei vari componenti dell'aerogeneratore, oltre che dei mezzi di trasporto dei componenti stessi dell'aerogeneratore, poiché tali automezzi saranno di consistenti peso e lunghezza. Tale funzionalità della strada, che dovrà essere confermata dalle ditte che provvederanno ai trasporti ed ai montaggi degli aerogeneratori, sarà comunque garantita dal rispetto del progetto e delle specifiche tecniche e dall'osservanza di quanto disposto dalla Direzione Lavori.

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

Le opere di convogliamento delle acque saranno realizzate in maniera tale da evitare sversamenti non regimentati nei terreni adiacenti alle sedi stradali; pertanto dovranno prevedersi, caso per caso e secondo le specifiche sezioni stradali raccordate al naturale pendio del terreno, scoline di raccolta trasversali o ubicate ai margini della sezione stradale, e fossi di guardia posizionati a monte e al piede dei rilevati nei casi in cui la strada sia ricavata in trincea o in scavo e rinterro; particolare attenzione si dovrà prestare nei punti di raccordo tra la nuova viabilità e quella esistente, al fine di salvaguardare l'attuale sistema di convogliamento

delle acque meteoriche e al fine di evitare sversamenti diretti delle acque provenienti dalle nuove opere stradali su quelle esistenti.

Per ovviare a inconvenienti del genere si dovrà prevedere la posa eventuale di tubazioni metalliche che attraversano il corpo stradale e canali di raccolta per intercettare le acque e permettere il loro corretto convogliamento e deflusso. Tali accorgimenti andranno presi anche nei punti di raccordo tra la nuova viabilità e le piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori. Tanto premesso le opere connesse alla viabilità di cantiere saranno costituite dalle seguenti attività:

Tracciamento stradale: comprende la determinazione dei punti fissi e delle quote di progetto della viabilità, la pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale, il carico, trasporto a rifiuto o reimpiego del materiale; comprende lo sradicamento delle ceppaie e la selezione e l'accantonamento in situ del cotico erboso per il successivo reimpiego in fase di rinaturalizzazione delle aree di cantiere. In ogni tratto stradale bisognerà prestare particolare attenzione alle alberature e agli arbusti esistenti, che dovranno essere salvaguardati anche per la natura stessa delle aree di intervento che, sebbene non soggette a vincolo idrogeologico, risultano di particolare pregio; qualora si rendano necessari, per la corretta esecuzione delle opere eventuali tagli di arbusti e/o alberature, l'appaltatore, prima di procedere, è tenuto obbligatoriamente a darne comunicazione alla Direzione Lavori, la quale, previa autorizzazione delle Autorità Competenti, darà l'eventuale autorizzazione.

Formazione della sezione stradale: comprende opere di scavo e formazione di rilevati nonché opere di consolidamento delle scarpate e dei rilevati nelle zone di maggiore pendenza; in particolare gli eventuali consolidamenti potranno essere realizzati facendo uso di gabbionate in pietrame, materiale ritenuto particolarmente idoneo per le caratteristiche drenanti, per le capacità di contenimento delle spinte, per la facilità di montaggio e smontaggio e per la predisposizione al facile attecchimento di specie arbustive. Le pendenze delle scarpate devono essere realizzate tenendo conto dell'auto portanza del terreno e devono garantire la stabilità anche in condizioni atmosferiche avverse. I materiali di scavo possibilmente dovranno essere reimpiegati in situ sia per la formazione dei rilevati di altri tratti stradali che delle piazzole. Prima di riutilizzare il materiale scavato per la formazione dei rilevati, l'appaltatore dovrà essere autorizzato dalla Direzione Lavori, che provvederà a constatare l'idoneità del materiale da reimpiegare. Per quanto riguarda il riutilizzo in situ di materiale scavato per ripristinare le aree di cantiere, non necessarie alla fase di esercizio dell'impianto, l'Appaltatore dovrà separare e stoccare in aree predisposte, il terreno vegetale dal materiale arido, per consentire alla Direzione Lavori la constatazione delle caratteristiche dei materiali e per stabilirne quindi il loro corretto riutilizzo.

In nessun caso, seppure sollecitato dai proprietari, l'Appaltatore può disseminare nei terreni limitrofi il materiale scavato e non riutilizzabile, senza l'autorizzazione della Direzione Lavori; questo al fine di salvaguardare le caratteristiche del sito, per rispettare i criteri progettuali adottati e per tenere fede a quanto dichiarato in tutti gli elaborati grafici e descrittivi del progetto autorizzato.

Formazione del sottofondo: è costituito dal terreno, naturale o di riporto, sul quale viene messa in opera la soprastruttura, a sua volta costituita dallo strato di fondazione e dallo strato di finitura. La superficie di posa deve essere priva di acque stagnanti e sagomata secondo la pendenza trasversale prevista per la realizzazione del piano transitabile finale. Qualche che sia la natura dei terreni costituenti il sottofondo, esso deve essere opportunamente costipato ricorrendo ai più idonei rulli di costipamento, poiché per il sottofondo visto la mole di carichi che transiteranno all'interno del cantiere, si richiede un grado di costipamento

maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificato), per uno spessore dell'ordine di $20 \div 40$ cm. Qualora la natura del sottofondo sia tale per cui nonostante il corretto trattamento dello stesso non è possibile il raggiungimento del modulo suddetto si potrà ricorrere all'uso di materiale geotessile o di quant'altro l'appaltatore dovesse ritenere più opportuno.

Realizzazione dello strato di fondazione: è il primo livello della sovrastruttura, ed ha la funzione di distribuire i carichi sul sottofondo. Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare di pezzatura 4/7 cm, deve essere messo in opera in modo tale da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di circa 40/45 cm. Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, duri, puliti, pertanto non potranno essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti teneri, quali breccie calcaree, arenarie, tufi, pozzolane, ecc, e dovranno essere assolutamente assenti materiali dannosi, sia in forma pellicolare che come aggregati indipendenti. Per il costipamento si raccomanda l'impiego di un rullo liscio vibrante di peso compreso tra 6 e 8 t, agente sulla superficie da trattare ad una velocità massima di 1,5 Km/h, ed inoltre ogni singola striscia deve essere rullata con un minimo di 6 passate, con una percentuale di ricoprimento maggiore o uguale al 25%, iniziando dai bordi esterni per terminare con la fascia centrale.

Realizzazione dello strato di finitura: costituisce lo strato a diretto contatto con le ruote dei veicoli e poiché non è previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito di circa 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato da una pezzatura con diametro massimo di 30mm, mentre natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Già in fase di cantiere dovrebbe essere realizzata la pavimentazione stradale costituita da: fornitura, stesa, innaffiamento e rullatura di uno strato di frantumato di cava di colore scuro di 3 cm, e la sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche, prevedendo altresì bande laterali di circa 50 cm costituite da materiale lapideo di maggiore pezzatura non costipato al fine di garantire il drenaggio delle acque.

13.1.2 **Strade di esercizio**

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

L'andamento della strada dovrà essere regolarizzato e la sezione della carreggiata utilizzata in fase di cantiere dovrà essere ristretta a 4,00 ml, mentre tutti i cigli dovranno essere conformati e realizzati secondo le indicazioni della direzione lavori, e comunque riutilizzando terreno proveniente dagli scavi seguendo pedissequamente il tracciato della viabilità di esercizio.

Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno così realizzate:

- eventuale ripristino finale della pavimentazione stradale già realizzata in fase di cantiere ed indicata al paragrafo precedente al punto **Realizzazione dello strato di finitura**;
- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche e eventuali ripristini delle bande laterali drenanti già previste in fase di cantiere;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;

- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere.

13.2 VIABILITÀ E PIAZZOLE

La costruzione dell'aerogeneratore richiede la preparazione di apposite piazzole di dimensioni specifiche per ospitare temporaneamente i componenti delle macchine e i mezzi necessari per il montaggio. Queste piazzole sono di varie dimensioni a seconda del terreno e delle modalità di deposito e montaggio delle turbine. È prevista un'area per lo stoccaggio delle pale, le quali saranno successivamente montate sul mozzo tramite una gru. Il montaggio dell'aerogeneratore avviene utilizzando una gru tralicciata che viene assemblata in loco e richiede uno spazio dedicato per il deposito dei componenti del braccio della gru; si faccia riferimento all'elaborato: GK-EN-C-FV-TB-ET-0017-00 - Piazzola tipo con posizionamento componenti e gru, per una descrizione più dettagliata delle aree della piazzola di montaggio:

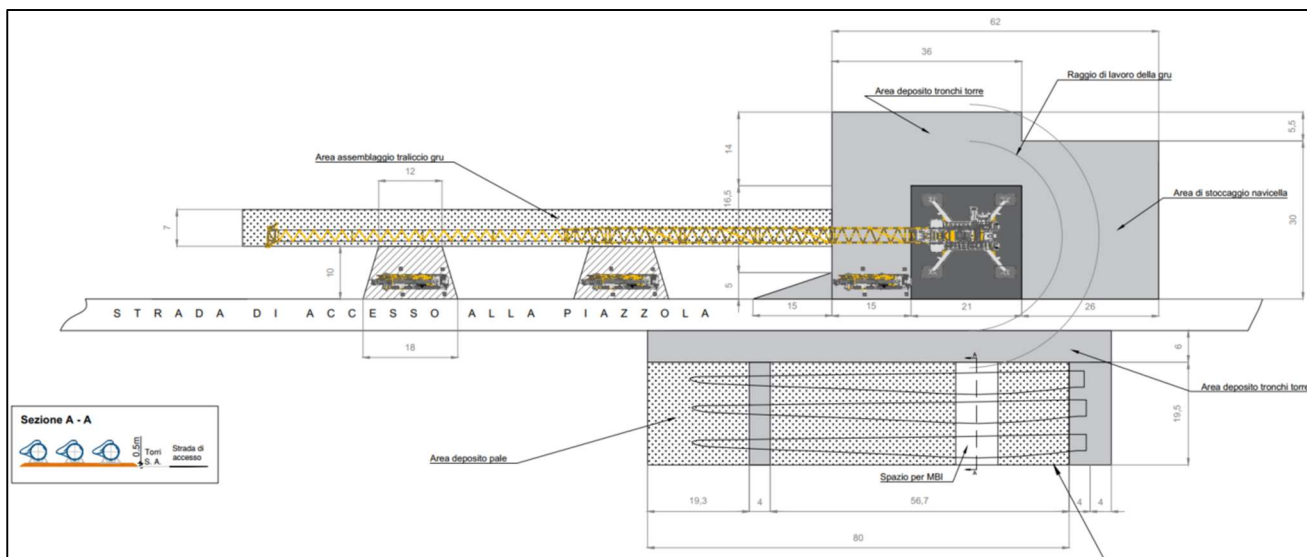


Figure 43 – Piazzola di montaggio provvisoria aerogeneratore

Per facilitare l'accesso a tutte le posizioni in cui saranno collocati gli aerogeneratori, è prevista una rete di strade e piste, composta sia da strade già esistenti che da nuove strade costruite appositamente. Le strade esistenti verranno adeguate per soddisfare i requisiti di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Le nuove piste avranno una larghezza di 5,0 metri e saranno costruite con materiali adeguati per supportare il peso dei mezzi di trasporto e delle operazioni.

Dopo il montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree utilizzate durante la costruzione verranno ripristinate alle loro condizioni originali. Le piazzole saranno ridotte di dimensioni per consentire al massimo l'accesso a una eventuale gru di manutenzione. Le aree esterne alle piazzole definitive, utilizzate temporaneamente durante la costruzione, saranno riportate alle condizioni iniziali.

Le opere impiantistiche riguardano:

- collegamenti elettrici in MT tra i singoli aerogeneratori e la cabina di impianto;
- la stazione di trasformazione MT/AT.

13.3 FONDAZIONI DEI NUOVI AEROGENERATORI

Le fondazioni dell'aerogeneratore sono previste del tipo indiretto su pali, non escludendo la possibilità di ricorrere a fondazioni del tipo diretto, laddove si riscontra la presenza di roccia sana sotto la coltre superficiale. In corrispondenza dell'aerogeneratore è prevista l'esecuzione di una superficie pressoché piana di circa 700 mq, dove troveranno sistemazione la torre di sostegno dell'aerogeneratore, le relative fondazioni, i dispersori di terra e le necessarie vie cavo interrate. Lo scavo necessario per alloggiare il plinto dell'aerogeneratore, essendo la base della fondazione di forma circolare, interessa un volume complessivo, essendo il diametro 24,5 m e un'altezza media pari a circa 2 m, misurata alla base della zattera di fondazione. Il volume di terreno da scavare per ciascun aerogeneratore, risulta quindi pari a circa 950 mc.

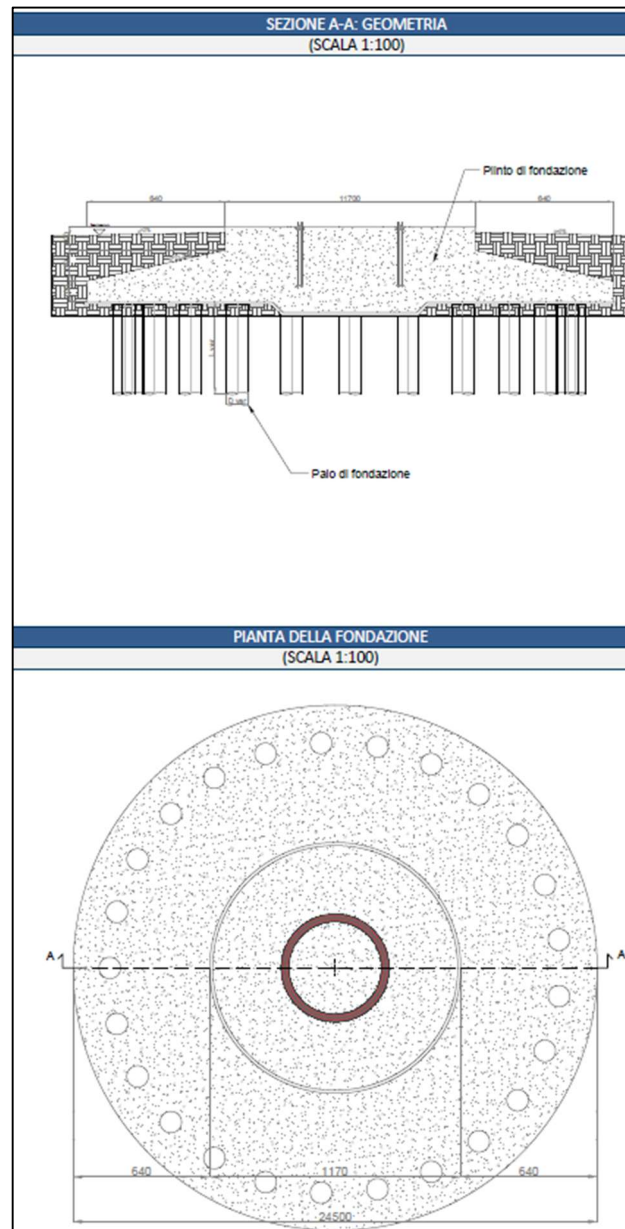


Figure 44 – Sezione e pianta della fondazione tipo- scala 1:100

13.4 VERIFICA GEOTECNICA DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

L'area interessata dalla presente indagine geologico-tecnica, trovasi nel territorio comunale di FOIANO DI VAL FORTORE (BN), ad una quota variabile da 921 m s.l.m nel punto più elevato, ad una di 736m s.l.m nel punto meno elevato. Tale area risulta cartografata nel F. 174 "ARIANO IRPINO" e nel F. 163 "LUCERA" della Carta Geologica D'Italia in scala 1:100.000. Lo studio geomorfologico, oltre che all'area direttamente interessata dall'opera in oggetto è stato esteso, in modo particolarmente accurato, ad un'ampia area ritenuta significativa ai fini della valutazione dei caratteri geomorfologici rilevanti per la stabilità dell'area stessa (per lo studio completo consultare l'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0043-00_ Relazione geotecnica).

Per la ricostruzione delle caratteristiche geologiche, geotecniche e geofisiche di dettaglio del lotto interessato dal Progetto di cui in oggetto è stato eseguito un rilevamento geologico esteso anche ad aree limitrofe a quella d'interesse ed una campagna di indagini geotecniche in sito e geofisiche.

Le indagini geotecniche in sito sono consistite in:

- n. 04 prospezioni penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH),

Le indagini geofisiche in sito sono infine consistite in:

- n° 02 prospezioni geofisiche superficiali con metodologie di indagine denominata "sismica a rifrazione" e "tomografia sismica" eseguite mediante installazione di n° 01 stendimento sismico denominato ss1;
- n° 02 prospezioni geofisiche superficiali con metodologia di indagine "MASW" m1.

Una corretta ubicazione delle indagini eseguite è riportata, di seguito:

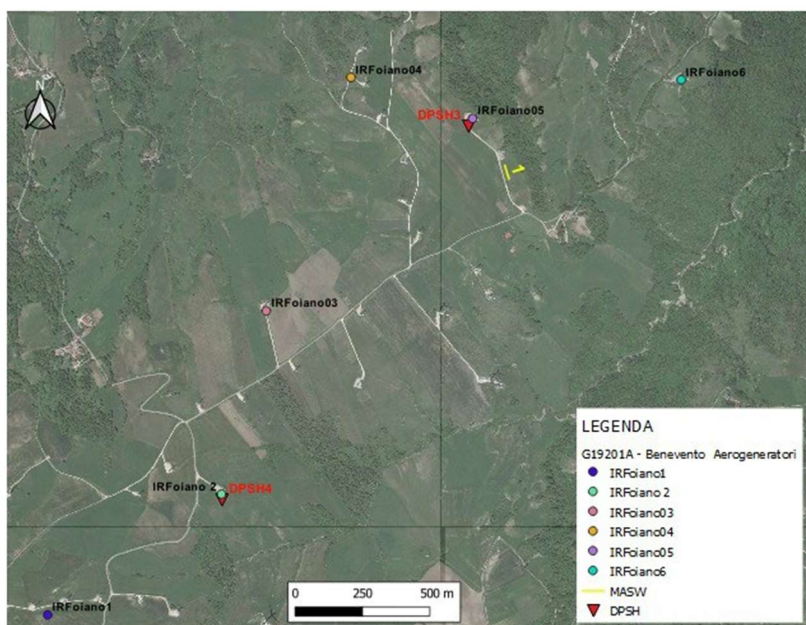


Figure 45 – Ubicazione delle indagini geotecniche e geofisiche eseguite (Foiano di Val Fortore zona Sud)

Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico nel Comune di Foiano di Valfortore e relative opere di connessione alla località "Monte Barbato - Piano del Casino" con smantellamento di n. 47 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 33,20 MW

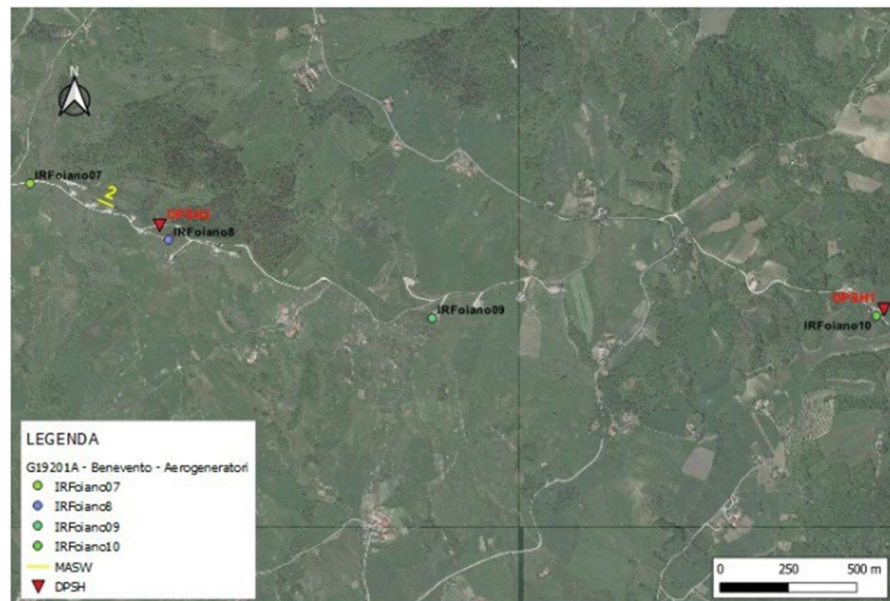


Figure 46 – Ubicazione delle indagini geotecniche e geofisiche eseguite (Foiano di Val Fortore zona Nord)

Le indagini geotecniche in sito effettuate nell'area di studio, consistono precisamente in:

- n° 04 Prove Penetrometriche Dinamiche DPSH, denominata DPSH1, DPSH2, DPSH3, DPSH4 e spinta rispettivamente fino ad una profondità pari a 5.80 metri, 5.60 metri, 4.80 metri, 4.60 metri dal p.c. L'indagine geotecnica in sito denominata DPSH1 è stata eseguita, nel mese di NOVEMBRE 2023, dalla Impresa Certificata SOA, attestazione N.° 712363/01 denominata GEOSECURE SRL.

Le indagini geofisiche in sito risultano costituite, nello specifico, da:

- n° 02 prospezioni geofisiche superficiali con metodologie di indagine denominata "sismica a rifrazione" e "tomografia sismica" eseguite mediante installazione di n° 01 stendimento sismico denominato ss1;
- n° 02 prospezioni geofisiche superficiali con metodologia di indagine "MASW" m1.

I risultati delle indagini geofisiche eseguite nell'area hanno permesso di classificare il suolo di fondazione del sito in esame: nel caso specifico si è ottenuto tale risultato:

- Vs Equivalente M1 pari a 447 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a -32,00 mt = suolo categoria B;
- Vs Equivalente M2 pari a 423 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a -32,00 mt = suolo categoria B.

Calcolato, quindi il valore di Vs eq valido per detto intervallo è stato possibile classificare il terreno del sito di indagine, che rientra nella **categoria di tipo B**: tale sottosuolo è definito come "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 360 m/s e 800 m/s", secondo il D.M. 17 Gennaio 2018, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.

La consultazione dei dati di Letteratura disponibili per l'area di studio, la diretta osservazione di campo ottenuta durante il rilevamento geologico di dettaglio effettuato sia direttamente nell'area di intervento che nelle zone adiacenti (al fine di ampliare la visione dei terreni affioranti e delle strutture geologiche presenti) e le ricostruzioni lito-stratigrafiche derivanti dalla consultazione dei sondaggi geognostici eseguiti in passato nelle immediate vicinanze del lotto in esame, opportunamente verificati mediante le informazioni acquisite dalla lettura dei risultati provenienti dall'esecuzione della campagna di indagini geotecniche e geofisiche in sito, hanno consentito il raggiungimento di una sufficiente definizione del quadro litologico e stratigrafico del sottosuolo in esame.

13.4.1 Caratteristiche geometriche delle strade e delle piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore dovrà essere prevista una piazzola di dimensioni tali da rispettare il progetto esecutivo. L'esecuzione di strade e piazzali, potendo essere inserita nel programma generale di esecuzione di impianti industriali, può subire variazioni, sia nel programma che nelle modalità esecutive. Per quanto sopra l'Appaltatore non può richiedere maggiori compensi, a qualsiasi titolo, per lavori eseguiti in concomitanza con lavori di montaggi industriali. Fanno unicamente eccezione gli eventuali rifacimenti di quanto già eseguito, purché non causati da difetto dell'opera, e l'eventuale "fermo cantiere", se richiesti esplicitamente dalla Committente.

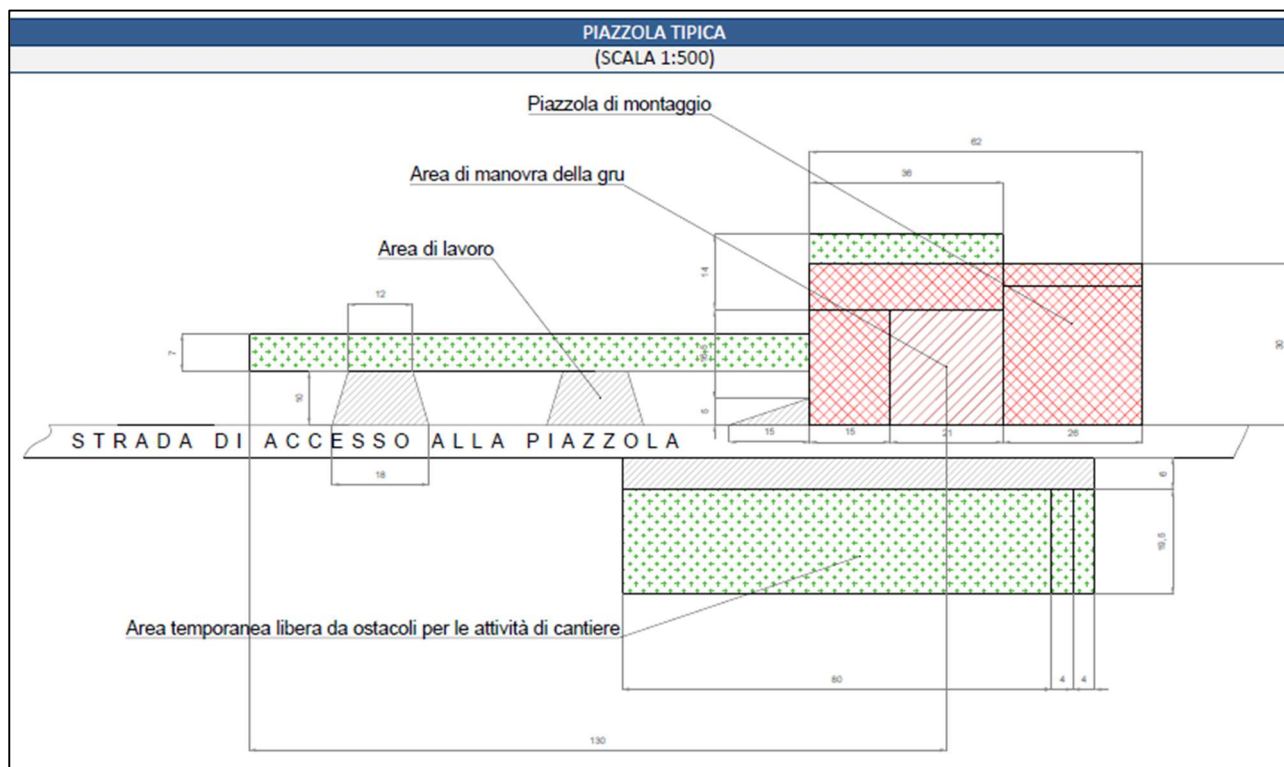


Figure 47 – Piazzola tipo - scala 1:500

13.4.2 Dimensionamento di massima della pavimentazione di strade e piazzole

Sottofondo

Prima di procedere alla messa in opera dello strato di fondazione si deve rendere idonea la superficie del sottofondo, sia essa ricavata in scavo o costituita da riporto

Strato di Fondazione

Lo strato di fondazione, costituito da un opportuno misto granulare, deve essere messo in opera in due strati separati e sovrapposti, tali da ottenere a costipamento avvenuto uno spessore di 40-60 cm. Le due stese devono essere comunque tali per cui, prima del costipamento, lo spessore di ogni stesa non sia maggiore di 25 cm.

Il misto granulare richiesto, sia esso di cava che di frantumazione, deve essere costituito da elementi sani, duri, puliti. Salvo diversamente indicato in progetto, per lo strato di base non possono essere utilizzati misti granulari costituiti da clasti teneri, cioè da brecce calcaree, arenarie, tufi, pozzolane, ecc. Devono essere assolutamente assenti materiali dannosi, sia in forma pellicolare che come aggregati indipendenti.

Nel suo insieme il materiale deve soddisfare le seguenti caratteristiche:

- dimensione massima del singolo clasto: 71 mm;
- fuso granulometrico compreso nei seguenti limiti:

Crivelli e setacci UNI mm	% passante in peso
71	100
40	75-100
25	60-85
10	35-65
5	25-55
2	15-40
0,4	7-22
0,075	2-10

rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4: $\leq 2/3$;

limite liquido e indice di plasticità alla frazione passante al setaccio 0,4: inferiori rispettivamente a 25 e 6;

indice di portanza CBR, dopo 4 giorni di imbibizione in acqua, su campioni costipati in laboratorio con procedura AASHTO Modificata: ≥ 50 ;

indice di portanza CBR su campioni costipati in laboratorio con procedura AASHTO Modificata per un valore in eccesso del 2% rispetto all'umidità ottimale: ≥ 50 .

Per il costipamento si rimanda al paragrafo 1.1.1 fase 1 – strade di cantiere al punto Realizzazione dello strato di fondazione.

Il costipamento viene considerato accettabile quando la densità in sito, per entrambi gli strati costituenti il livello, risulta maggiore o uguale al 95% della densità massima di riferimento (AASHTO Modificata) ed il modulo di deformazione "Md", ottenuto mediante prova di carico con piastra rigida, risulta uguale o maggiore a 40 MPa, relativamente al primo strato di fondazione, e a 70 MPa relativamente allo strato di base.

Strato di Finitura

Qualora in progetto, non sia previsto il manto bituminoso, al di sopra dello strato di base deve essere messo in opera uno strato di finitura per uno spessore finito non minore di 10 cm, che si distingue dallo strato di base in quanto caratterizzato dal seguente fuso granulometrico:

Crivellie e setacci UNI	% passante in peso
30	00
15	700-100
10	50-85
5	35-65
2	25-60
0,4	15-30
0,075	5-15

Natura e caratteristiche del misto, modalità di stesa e di costipamento, densità e moduli "limite", rimangono gli stessi definiti per lo strato di fondazione. Unica eccezione l'indice di portanza CBR, che deve essere uguale o maggiore di 80.

Gabbioni e materassi

I gabbioni e materassi devono essere costituiti da rete in filo di ferro con maglie esagonali a doppia torsione; i bordi devono essere rinforzati con filo di ferro e tutto il materiale deve essere fortemente zincato a bagno caldo con $s \geq 40$.

I gabbioni ed i materassi devono essere cuciti in loco con apposito filo di ferro a formare la scatola con spigoli e lati regolari ben allineati. Gabbioni e materassi adiacenti devono essere collegati tra di loro mediante la stessa metodologia di cucitura, per rendere monolitica l'intera struttura.

Il materiale di riempimento deve essere costituito da ciottoli o da pietrame sano e resistente, di dimensioni maggiori delle maglie.

La posa del materiale deve avvenire in modo da garantire il massimo di riempimento. Durante il riempimento, debbono essere installati nei gabbioni tiranti orizzontali e/o verticali, in ragione media di 4 - 6 al m³, in filo di ferro zincato.

A riempimento eseguito, i gabbioni ed i materassi devono essere chiusi e cuciti.

I gabbioni metallici saranno di forma prismatica, costituita da maglie esagonali a doppia torsione. Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni saranno indicati di volta in volta dalla Direzione Lavori.

I fili metallici costituenti la rete saranno zincati, ben galvanizzati e atti, a prova di analisi, a resistere per lunghissimo tempo all'effetto della ossidazione.

Il riempimento dei gabbioni verrà effettuato con pietrame o ciottoli di dimensioni tali che non possano passare in alcun senso attraverso le maglie della rete. Le fronti in vista saranno lavorate analogamente alle murature a secco con analogo onere di paramento.

14 STIMA DEI COSTI REALIZZAZIONE E DISMISSIONE

La stima dei costi di realizzazione del nuovo parco eolico di Foiano è stata redatta avvalendosi del "Listino Regionale 2023 della Regione Campania". Ove non è stato possibile reperire sul listino un prezzo dell'opera compiuta, sono stati definiti dei nuovi prezzi (indicati dal codice NP) ricavati mediante ricerche di mercato.

La stima dei costi di realizzazione comprende necessariamente anche i costi di smantellamento del vecchio parco eolico di Foiano (n.47 WTG).

Si riporta di seguito la stima dei costi suddivisa per categorie del computo metrico estimativo:

Designazione dei lavori	Importo complessivo
Aerogeneratori	45.805.043,31 €
Plinti di fondazione	7.189.718,77 €
Area cantiere	178.384,68 €
Piazzole	796.482,47 €
Strade da realizzare	153.506,34 €
Ripristino	64.838,10 €
Smaltimenti	2.866.415,28 €
Cavidotti MT	3.130.741,41€
Cabine secondarie	421.323,35 €
Modifiche sottostazione (trasformatore AT/MT, nuovi QMT)	2.862.405,02 €
TOTALE	63.468.858,73€

Si faccia riferimento agli elaborati 1) GK-EN-C-FV-TB-ET-0035-01 Computo metrico estimativo; 2) GK-EN-C-FV-TB-ET-0033-00 Elenco prezzi unitari ed analisi nuovi prezzi per ulteriori dettagli.

14.1 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE E RINATURALIZZAZIONE NUOVO IMPIANTO

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei costi di dismissione del nuovo impianto e della rinaturalizzazione (si faccia riferimento all'elaborato GK-EN-C-FV-TB-ET-0038-01 per maggiori dettagli):

Designazione dei lavori	Importo complessivo
Piazzole provvisorie	524.581,34 €
Aerogeneratori	481.945,00 €
Rivendita componenti metallici	-818.732,00 €
Plinti	69.860,07 €
Cavidotti	284.964,78 €
Rinaturalizzazione	109.313,02 €
TOTALE	3.923.520,27 €

15 UN'ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

Il parco eolico, come ogni altra opera infrastrutturale, ha importanti impatti socio-economici e occupazionali a livello locale, sia a livello diretto che a livello indiretto. Il parco eolico quindi si inserisce come strumento per lo sviluppo sostenibile legato alle fonti energetiche rinnovabili, al fine del raggiungimento degli obiettivi al 2030 inseriti nel quadro per il clima e l'energia 2030 approvato dal Consiglio Europeo del 23 e 24 ottobre 2014.

	SERVIZI E SVILUPPO	INDUSTRIA	GESTIONE E MANUTENZIONE	TOTALE	DIRETTI	INDIRETTI
PUGLIA	35	4.271	3.843	11.614	2.463	9.151
CAMPANIA	3.192	1.873	3.573	8.638	2.246	6.392
SICILIA	3.241	1.234	229	6.765	2.111	4.654
SARDEGNA	2.487	1.097	1.964	5.548	3.145	2.403
MARCHE	2.125	740	1.721	4.586	1.495	3.091
CALABRIA	1.784	874	1.697	4.355	2.658	1.697
UMBRIA	1.758	732	1.251	3.741	1.056	2.685
ABRUZZO	1.274	496	1.396	3.166	1.248	1.918
LAZIO	987	425	1.263	2.675	965	171
BASILICATA	1.142	349	798	2.289	704	1.585
MOLISE	987	321	806	2.114	874	124
TOSCANA	500	174	387	1.061	352	709
LIGURIA	367	128	276	771	258	513
EMILIA ROMAGNA	2.987	1.764	2.049	68	2.228	4.572
ALTRE	300	1.253	324	1.877	211	1.666
OFFSHORE	529	203	468	12	548	652
TOTALE	27.417	16.205	23.388	67.200	22.562	44.638

Figure 48 – potenziale occupazionale del settore eolico in Italia Protocollo Anev – Uil - https://www.anev.org/wp-content/uploads/2022/07/Anev_brochure_2022.pdf

Nel gennaio 2008 l'ANEV e la UIL hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa, rinnovato nel 2010, 2012 e nel 2014, finalizzato alla predisposizione di uno studio congiunto, che delineasse uno scenario sul panorama occupazionale relativo al settore dell'eolico. Lo studio si configura come un'elaborazione approfondita del reale potenziale occupazionale, verificando a fondo gli aspetti della crescita prevista del comparto industriale, delle società di sviluppo e di quelle di servizi. In particolare, sono state considerate le ricadute occupazionali dirette e indotte nei seguenti settori. L'analisi del dato conclusivo relativo al potenziale eolico,

trasposto in termini occupazionali dall'ANEV rispetto ai criteri utilizzati genericamente in letteratura, indica un potenziale occupazionale al 2030 in caso di realizzazione dei 19.300 MW previsti di 67.200 posti di lavoro complessivi. Tale dato è divisibile in un terzo di occupati diretti e due terzi di occupati dell'indotto. L'applicazione della metodologia ANEV e UIL stima ad oggi circa 16.000 unità di lavoratori nel settore eolico in Italia; lo stesso valore è stato ottenuto con un'altra metodologia elaborata da Deloitte per conto di Wind Europe, confermando l'accuratezza della stima.

L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno da un lato variazioni a breve termine sull'occupazione della popolazione residente dall'altro un'influenza sulle prospettive a mediolungo

- periodo soprattutto per le categorie dell'indotto;
- esperienze professionali generate;
- specializzazione di mano d'opera locale;

qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;

oltre che dei principali settori produttivi coinvolti come:

- fornitura di materiali locali;
- noli di macchinari;
- prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
- produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;

Ad impianto in esercizio, ci saranno opportunità di lavoro nell'ambito delle attività di monitoraggio, telecontrollo e manutenzione del parco eolico, svolte da ditte specializzate che spesso si servono a loro volta di personale locale.