

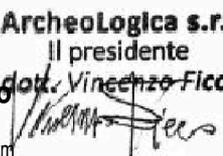
INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCHI EOLICI "Orsara"

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	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org	Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com		
Studio Geologico-Idrologico	Studio di Geologia Tecnica & Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793 Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it	Studio Acustico	Arch. Denora Marianna Via Savona, 3 70022 Altamura (BA) Tel./Fax 080.9162455 Cell. 3315600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it		
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Via Mario Pagano 47 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it	Studio Idraulico	Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 3315600322 E-Mail: lauragiordano@gmail.com		
Progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net	Studio archeologico	 Archeologica s.r.l. Il presidente Dott. Vincenzo Ficco Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com		
Opera	<p>Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 7 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 46,2 MW nel Comune di Orsara di Puglia e relative opere di connessione alla località "Montagna" con smantellamento di n. 30 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 18 MW.</p>				
Oggetto	Nome Elaborato: VIA_02_WJQUTJ3-SSEUA_Relazione di calcolo delle linee MT	Folder: VIA_02_Tavole progetto definitivo			
	Descrizione Elaborato: Relazione di calcolo delle linee MT				
00	Maggio 2024	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	Edison Rinnovabili Spa
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	Varie	Integrale Ricostruzione Orsara			
Formato:	Codice progetto AU WJQUTJ3				

Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

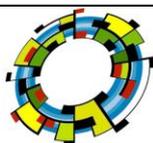
1. PREMESSA.....	1
2.DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI.....	4
<i>a. Cavi in MT.....</i>	<i>4</i>
<i>b. Cadute di tensione e perdite di linea</i>	<i>5</i>

Elenco delle Figure

Nessuna voce di sommario trovata.

Elenco delle Tabelle

Nessuna voce di sommario trovata.



Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

1. PREMESSA

La società Edison Rinnovabili S.P.A. con sede in Foro Buonaparte n.31 – Milano (MI) intende attuare un intervento di *Repowering* con riduzione numerica degli aerogeneratori (Wind Turbine Generator ovvero WTG, di seguito) relativamente all'impianto eolico al momento in esercizio realizzato a partire dal 2000 nel comune di Orsara di Puglia con specifiche e conseguenziali concessioni edilizie ante 387/2003, attraverso una procedura di Autorizzazione Unica (AU) presso la Regione Puglia ed una procedura di VIA ai sensi dell'art. 23 del Dlgs 152/2006, realizzati attraverso le seguenti concessioni:

- 1) *Impianto Eolico - C.E. Orsara di Puglia n. 10 del 16/03/*
- 2) *Stazione elettrica utente - C.E. Orsara di Puglia n. 26 del 30/07/1999*

In particolare l'intervento di *Repowering* interesserà il Comune di Orsara di Puglia che accoglie in totale 30 aerogeneratori in località "Montagna" realizzate tra il 2000 ed il 2002 a cura della ditta Edison Energie Speciali, aerogeneratori tripala da 0,600 MW per una potenza complessiva di 18 MW.

Il progetto di Integrale Ricostruzione prevede n. 7 nuove WTG della potenza fino a 6,6 MW/WTG per un totale di 46,2 MW in sostituzione alle n. 30 macchine esistenti in esercizio; il modello ipotizzato al momento a titolo esemplificativo è del tipo SG155 fino a 6,6 MW avente i seguenti parametri:

- n. 6 WTG con altezza al mozzo di 122.5 mt e diametro da 155 mt con un tip pari a 200 e una velocità di rotazione del rotore pari a ca. 11.6 RPM.
- n. 1 WTG con altezza al mozzo di 127.5 mt e diametro da 145 mt con un tip pari a 200 e una velocità di rotazione del rotore pari a ca. 12.5 RPM.

Il modello finale sarà scelto dalla proponente a seguito di un processo di selezione dal punto di vista tecnico ed economico nel rispetto di quanto sarà progettato e autorizzato.

Il punto di consegna esistente è posizionato a 15 km nel comune di Orsara di Puglia (Loc. Giardinetto) attraverso il reimpiego della Stazione di Utenza esistente in esercizio, a meno di interventi di natura elettrica e civile che si rendono necessari per l'incremento della potenza elettrica nominale e che fossero richiesti dal gestore di rete (Terna SpA) per eventuale adeguamento al nuovo Codice di Rete. Questa scelta consente di reimpiegare, ove possibile, buona parte delle infrastrutture che già attualmente esistono e sono a servizio del parco eolico in esercizio. Per quanto riguarda le strade è possibile pensare ad un riutilizzo di gran parte della viabilità interna, salvo eventuali interventi di adeguamento delle medesime per le incrementate dimensione dei componenti delle macchine previste specialmente nei tratti di interconnessione tra WTG e viabilità principale. Per quanto concerne il cavidotto si ricorrerà all'eventuale posa di nuovi cavi nel caso in cui le portate nominali degli esistenti non dovessero essere sufficienti oppure

Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

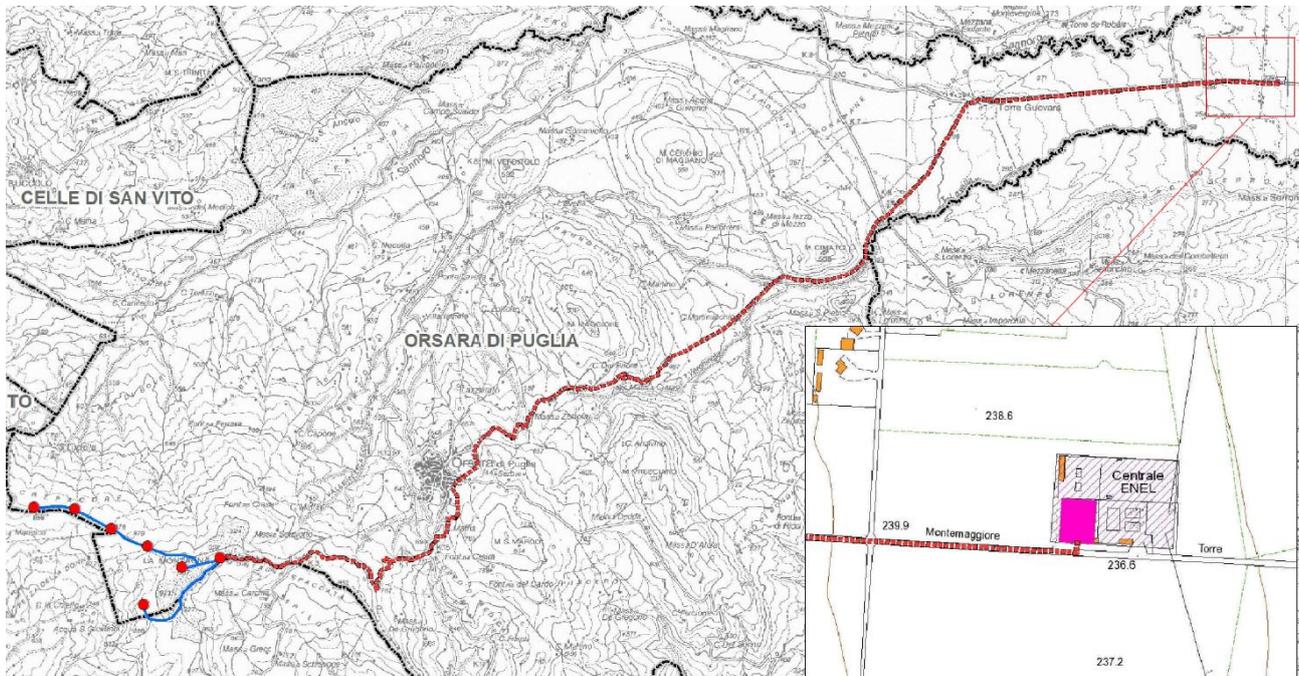
eventuali prove di carico eseguite nell'ambito della progettazione esecutiva dovessero dare risultati negativi su cavi esistenti.

Oltre agli aerogeneratori l'impianto si compone anche delle opere connesse e infrastrutture indispensabili alla sua costruzione ed esercizio consistenti fondamentalmente in:

1. un cavidotto interrato MT a 30 kV interno al parco eolico;
2. un cavidotto esterno interrato per il collegamento diretto alla Sottostazione Elettrica Produttore (SSE) 30/150 kV di Orsara (FG) mediante le infrastrutture esistenti.

Gli aerogeneratori sono ubicati alle località "Montagna" mentre la stazione di collegamento alla rete è ubicata in contrada "Giardinetto" tutti gli impianti nel comune di Orsara di Puglia (FG).

Nella seguente **Fig. 1** è proposto un inquadramento del parco eolico di cui trattasi sopra.



L'impianto è suddiviso in due elettrodi di collegamento dalla SSE Utente:

- La linea 1 è costituita dai 4 aerogeneratori OR01, OR02, OR03, OR04;
- la Linea 2 è costituita dai 3 aerogeneratori OR05, OR06
- la Linea 3 è costituita dai 1 aerogeneratori OR07.

Gli elettrodotti dorsali per la connessione alla Sottostazione Utente di Trasformazione 30/150 kV, sono, rispettivamente:

1. **La Linea 1** è costituita dalla Tratta OR01-OR02 di formazione 3x1x300mm² per una lunghezza di

Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

500 m; Tratta OR02-OR03 di formazione 3x1x300 mm² per una lunghezza pari a 500 m; Tratta OR03-OR04 di formazione 2x(3x1x300) mm² per una lunghezza pari a 479 m; Tratta OR04-CS di formazione 2x(3x1x300) mm² per una lunghezza pari a 1300 m

2. **La Linea 2** è costituita dalla Tratta OR05-OR06 di formazione 3x1x300mm² per una lunghezza di 600 m; Tratta OR06-CS di formazione 3x1x300 mm² per una lunghezza pari a 110 m;

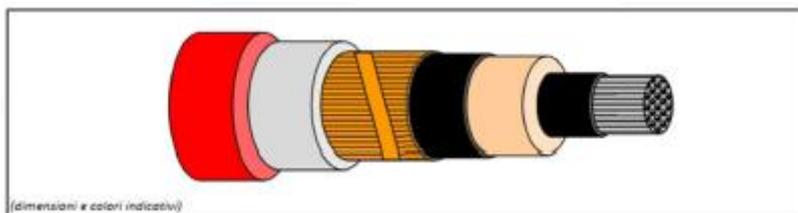
3. **La Linea 3** è costituita dalla Tratta OR07-CS di formazione 3x1x300mm² per una lunghezza di 1700 m; I cavi sono di tipo airbag ARG7H1(AR)E adatti alla posa direttamente interrata.

2.DIMENSIONAMENTO DEI CAVI E PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Il dimensionamento dei conduttori è stato eseguito tenendo presente la corrente di impiego I_b ed imponendo una caduta di tensione totale massima inferiore al 4%, che comunque potrà essere compensata dal regolatore di tensione sottocarico del trasformatore AT/MT.

a. Cavi in MT

Per il dimensionamento delle sezioni dei conduttori principali si sono considerati i cavi di tipo airbag ARG7H1(AR)E adatti alla posa direttamente interrata. Nella Fig.3 è riportato un estratto della scheda tecnica dove vengono raffigurati tutti gli strati che costituiscono i cavi.



Le caratteristiche elettriche dei cavi vengono indicate nella tabella seguente:

Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

Dati Tecnici										rev. 0				
										STMV 3229				
										17/11/2021				
Generalità			Dati Costruttivi				Pezzzatura			Dati Elettrici				
CAVO TIPO	SEZIONE NOMINALE	TENSIONE NOMINALE	SPESORE ISOLANTE NOMINALE	SPESORE AIR BAG NOMINALE	SPESORE GUAINA ESTERNA NOMINALE	DIAMETRO ESTERNO CIRCA (*)	MASSA DEL CAVO CIRCA	PEZZATURA NOMINALE	RESISTENZA ELETTRICA DEL CONDUTTORE IN CORRENTE CONTINUA A 20 °C MASSIMA	RESISTENZA ELETTRICA DELLO SCHERMO METALLICO IN CORRENTE CONTINUA A 20 °C MASSIMA	REATTANZA A 50 Hz (CAVI A TRIFOGLIO) CIRCA	CAPACITA' CIRCA	PORTATA DI CORRENTE IN ARIA A 30 °C	PORTATA DI CORRENTE IN SUOLO A 20 °C, RESISTIVITA' TERMICA 1,0 °C.m/W, PROFONDITA' DI POSA 1 m
	mm ²		mm	mm	mm	mm	kg/km	m	ohm/km	ohm/km	ohm/km	microF/km	A	A
ARG7H1(AR)E	1x150	18/30 kV	6,2	2,0	2,1	39,3	1500	1000	0,206	3,0	0,124	0,246	388	327
ARG7H1(AR)E	1x185	18/30 kV	6,0	2,0	2,1	40,8	1650	1000	0,164	3,0	0,119	0,275	447	372
ARG7H1(AR)E	1x240	18/30 kV	6,0	2,0	2,2	43,4	1910	1000	0,125	3,0	0,114	0,305	529	432
ARG7H1(AR)E	1x300	18/30 kV	6,1	2,0	2,3	46,8	2220	1000	0,100	3,0	0,110	0,338	610	490
ARG7H1(AR)E	1x400	18/30 kV	6,2	2,0	2,4	50,0	2650	1000	0,0778	3,0	0,106	0,368	711	562
ARG7H1(AR)E	1x500	18/30 kV	6,3	2,0	2,5	53,5	3120	1000	0,0605	3,0	0,103	0,400	828	643
ARG7H1(AR)E	1x630	18/30 kV	6,4	2,0	2,6	58,0	3780	1000	0,0469	3,0	0,101	0,440	960	732

Per il calcolo delle linee interne al parco e delle dorsali di collegamento alla SSE Produttore, sono stati eseguiti considerando la tensione pari a 30kV, la tipologia e la profondità di posa, la distanza ed il numero di terne, ed i dati di conducibilità del suolo. Nella tabella che si allega alla presente relazione sono riportati i dati che sono stati presi in considerazione ed i valori risultanti dal calcolo.

b. Cadute di tensione e perdite di linea

Il dimensionamento delle sezioni dei conduttori principali è stato effettuato in base al criterio della portata di corrente, procedendo poi al calcolo di verifica della massima caduta di tensione ammissibile, considerando condizioni di posa sfavorevoli ed utilizzando le formule sotto riportate per il calcolo:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L(r \cdot \cos\varphi + x \cdot \sin\varphi)$$

$$\Delta U\% = \Delta U/U \cdot 100$$

$$P_{\text{loss}} = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

dove:

- I Massima corrente di servizio della linea [A]
- L lunghezza della linea [km]
- r resistenza specifica del conduttore della linea [Ω /km]
- x reattanza specifica della linea [Ω /km]
- cos φ fattore di potenza del carico assunto pari a 1

Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

U tensione concatenata nominale della linea
 ΔU caduta di tensione concatenata della linea
 $\Delta U\%$ caduta di tensione concatenata percentuale della linea.
Ploss perdita della linea (W)

Queste verifiche sono state condotte preliminarmente su dati bibliografici su ciascun tratto delle diverse linee della distribuzione MT del parco eolico.

In Allegato si riporta la tabella di calcolo delle linee elettriche PRELIMINARI.

Foggia, Maggio 2024

Il Consulente
Arch. Antonio Demaio



Integrale Ricostruzione Parco Eolico "Orsara".
Adeguamento tecnico impianto eolico mediante intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori.

SOTTOCAMPO	DATI DELLA LINEA						PARAMETRI ELETTRICI DEL CARICO			CARATTERISTICHE DEL CAVO			CADUTA DI TENSIONE		VERIFICA PORTATA	PERDITE
	Denominazione TRATTA	LUNGHEZZA GEOMETRICA	LUNGHEZZA ELETTRICA	SEZIONE	NUMERO MAX CIRCUITI RAGGRUP	NUMERO TERNE	Potenza WTG	Potenza max nel tratto	CORRENT E Linea [max]	RESISTEN Z A	REATTANZA X	PORTATA I _Z	ΔU	ΔU%		
							P _{WTG}								I _L	r
	[m]	[m]	[mm ²]				kW	[A]	[Ω/km]	[Ω/km]	[A]	[V]	[%]	[kW]		
OR01-OR02-OR03-OR04	OR01-OR02	500	600	300	2	1	6600	6600	141,30	0,1282	0,0175	344,74	28,1	0,09%	OK	7,18
	OR02-OR03	500	600	300	3	1	6600	13200	282,59	0,1282	0,0175	344,74	64,4	0,21%	OK	32,90
	OR03-OR04	479	550	300	4	2	6600	19800		0,1282	0,0175	344,74	105,0	0,42%	OK	49,00
	OR04-CS	1300	1400	300	5	2	6600	26400	211,95	0,1282	0,0175	514,99	245,3	0,82%	OK	93,98
CADUTA DI TENSIONE E PERDITE TOTALI NELLA LINEA DA SSE AL SOTTOCAMPO (OR01-OR02-OR03-OR04)													337,8	1,13%		134,0
OR05-OR06-OR07	OR05-OR06	500	600	300	3	1	6600	6600	141,30	0,1282	0,0175	344,74	34,4	0,11%	OK	8,79
	OR06-CS	110	150	300	3	1	6600	13200	282,59	0,1282	0,0175	514,99	61,9	0,21%	OK	31,61
CADUTA DI TENSIONE E PERDITE TOTALE NELLA LINEA DA SSE AL SOTTOCAMPO (OR05-OR06)													125,7	0,42%		51,6
OR07	OR07-CS	1700	1800	300	5	1	6600	6600	141,30	0,1282	0,0175	344,74	18,6	0,06%	OK	4,76
CADUTA DI TENSIONE E PERDITE TOTALE NELLA LINEA DA SSE AL SOTTOCAMPO (OR07)													178,4	0,59%		86,4
RIEPILOGO PARAMETRI IMPIANTO																

