



REGIONE
LAZIO



PROVINCIA di
VITERBO



COMUNE di
Montalto di Castro



COMUNE di
Manciano

REGIONE
TOSCANA



PROVINCIA di
GROSSETO



SKI 36 S.r.L.

Società soggetta ad attività di direzione
e coordinamento di Statkraft AS
Via Caradosso 9, 20123 Milano

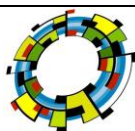


Progettazione Coordinamento	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING <small>Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</small>				
Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com		Studio Geologico-Ictologico	dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881. Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarломatteo@hotmail.com	
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 - 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. 346.6330330 E-Mail: lauragiordano@gmail.com	
Usi Civici	Per. Agr. Alessandro Alebardi Via Francesco Azzurri, 16 - 00166 Roma Tel. 338.7330210 E-Mail: alessandroalebardi@gmail.com		Studio archeologico	 ARCHEOMATICA srls Strada Campogrande, 52 (VT) Cell. +39.338 4699279 E-Mail: info@archeomatica.eu Web: www.archeomatica.eu	
Opera	Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)				
Oggetto	Folder: VIA_03_Relazioni Specialistiche Nome Elaborato: SKI36-MCAS-STT_Relazione sul sistema di telecomunicazione e telecontrollo Descrizione Elaborato: Relazione sul sistema di telecomunicazione e telecontrollo				
00	Febbraio 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	SKI 36
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	---				
Formato:	Codice progetto SKI36-MCAS1				

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NOMINATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	4
3. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	4
4. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO	5
4.1 <i>Compatibilità/conformità</i>	5
4.2 <i>Modalità di posa</i>	5
4.3 <i>Calcolo Attenuazione</i>	6



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

1. PREMESSA

La presente relazione analizza il rapporto tra le aree tutelate dai Piani di Tutela delle Acque (PTA) delle regioni interessate e l'impianto eolico costituito da 5 aerogeneratori con potenza nominale unitaria massima di 6,6 MW, per una potenza complessiva di 33 MW, avente diametro massimo di rotore pari a 170 m e altezza al mozzo massima pari a 135 m, proposto in località "Cazzarola" nel territorio del Comune di Montalto di Castro (VT). Proponente dell'iniziativa è la società SKI 36 S.R.L e la realizzazione di un cavidotto interrato di media tensione che trasferirà l'energia prodotta a una stazione elettrica di trasformazione utente 30/36 kV e a sua volta per essere immessa sulla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con collegamento in antenna a 36 kV Terna S.p.A di Manciano (GR) mediante un cavidotto interrato di Alta Tensione.

Le torri eoliche saranno installate sulle seguenti unità catastali del Comune di Montalto di Castro (VT):

Particelle interessate da WTG		
FOGLIO	NUMERO	WTG
5	112	WTG1
5	112	WTG2
	116	
5	122	WTG3
5	28	WTG4
11	157	WTG5

La fattibilità economica dell'iniziativa è stata valutata in modo diretto utilizzando i dati anemometrici raccolti nel corso della campagna di misura e tradotti in ore equivalenti/anno per gli aerogeneratori in previsione di installazione. Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono elencati gli aerogeneratori con le relative coordinate (espresse nei due sistemi di riferimento UTM-WGS84 F33N) e particelle su cui ricadono.

nwtg	UTM 33 - WGS84	
	X	Y
WTG1	218913	4703778
WTG2	218874	4703135
WTG3	219618	4703396
WTG4	219226	4702154
WTG5	218986	4701211

Tabella 1. Coordinate nei sistemi italiano (UTM-WGS84 F33N) delle turbine

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

2. NOMINATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Le opere in oggetto saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;

- disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- vincoli paesaggistici ed ambientali;
- disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- IEC 60754-2:2011 - the IEC Web-store;
- Norma CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- EN 50173-1:2011 - Generic cabling systems - iTeh Standards;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- ISO/IEC TR 11802-2:2005 - Information technology;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- ITU-T Rec. G.652 (11/2016) Characteristics of a single-mode optical fibre.

La documentazione progettuale di riferimento è la seguente:

- SKI36-MCAS-CAV-Sezioni tipo cavidotto interrato
- SKI36-MCAS-SEIP-Schema elettrico unifilare impianto eolico
- SKI36-MCAS-FO- Schema di collegamento fibra ottica

3. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO

Per l'impianto eolico in progetto, le comunicazioni tra gli aerogeneratori, la cabina di smistamento e la stazione elettrica di Terna avverranno con cavi in fibra ottica; nello specifico tali comunicazioni serviranno per la gestione e l'esercizio dell'impianto e per lo scambio di dati tra diversi apparati.

In particolare, Il sistema di telecomunicazioni e telecontrollo dell'impianto eolico prevederà il collegamento tramite dorsali in cavo in fibra ottica degli aerogeneratori in progetto, formando così un unico gruppo; da

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

quest'ultimo si svilupperà una unica dorsale in fibra ottica che verrà collegata alla cabina di smistamento e quest'ultima verrà collegata alla stazione elettrica di Terna.

Quindi, per realizzare questo tipo di collegamento, ogni aerogeneratore prevede un singolo apparato (il box ottico contenente la patch box dove vengono collegati tutti i componenti del singolo aerogeneratore ovvero switch, convertitori, ecc.) per un totale di 4 apparati.

Dal gruppo di aerogeneratori partiranno le dorsali in fibra ottica che saranno collegate con la cabina di smistamento (n. 1 apparato) e quest'ultima sarà collegata alla stazione elettrica di Terna.

Nell'elaborato SKI36-MCAS-FO, è riportato lo schema in fibra ottica dell'impianto eolico.

4. SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONI E TELECONTROLLO

4.1 Compatibilità/conformità

In riferimento allo standard ITU-T G.652, la fibra ottica mono modale prevista in progetto per la connessione e gestione da remoto dell'impianto eolico, presenta le seguenti caratteristiche:

Type of cable	Core/Cladding diameter	Max. Attenuation	Max. Dispersion (SM)	Switch power budget ¹⁾	Max. length ²⁾
Single-mode	9/125 μm	1300 nm:0.4 dB/km	3.5 ps/nm*km	16 dB	32500 m
		1550 nm:0.25 dB/km	19 ps/nm*km	29 dB	86600 m

Tutte le apparecchiature in fibra (interruttori, convertitori, ecc.) come previsto dallo standard ITU-T G.652 funzionano a 1300 nm - ad eccezione delle apparecchiature a lungo raggio che operano a 1550 nm.

I cavi in fibra ottica dovranno essere terminati su appositi "cassetti ottici" e l'attestazione dovrà avvenire secondo il seguente schema di massima:

Posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0,5 m circa;

Sbucciatura progressiva del cavo, da eseguire "a regola d'arte";

Fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;

Fissaggio di ciascuna fibra ottica.

Nell'elaborato SKI36-MCAS-FO, è riportato lo schema in fibra ottica dell'impianto eolico.

4.2 Modalità di posa

I cavi in fibra ottica saranno allettati direttamente nello strato di sabbia.

Nella posa degli stessi cavi dovranno essere rispettati alcuni criteri particolari per l'esecuzione delle opere secondo la regola dell'arte come di seguito indicati:

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

Posa diretta in tubazioni: I cavi saranno posizionati all'interno di tubi protettivi flessibili (tubi corrugati).

Sforzi di tiro per la posa: Durante le operazioni di posa, lo sforzo di tiro che può essere applicato a lungo termine sarà al massimo di 3000 N.

raggi di curvatura: Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 20 cm

Durante le operazioni di posa è indispensabile che il cavo non subisca deformazioni temporanee. Il rispetto dei limiti di piegatura e tiro è garanzia di inalterabilità delle caratteristiche meccaniche della fibra durante le operazioni di posa. Se inavvertitamente il cavo subisce deformazioni o schiacciamenti visibili, la posa deve essere interrotta e dovrà essere effettuata una misurazione con OTDR per verificare eventuali rotture o attenuazioni eccessive provocate dallo stress meccanico.

Nel caso che il cavo subisca degli sforzi di taglio pronunciati, con conseguente rottura della guaina esterna, deve essere segnalato il punto danneggiato e si potrà procedere alla posa del cavo dopo aver preventivamente isolato la parte di guaina lacerata con nastro gommato vulcanizzante tipo 3M.

4.3 Calcolo Attenuazione

Idealmente, le fibre ottiche sono un mezzo di trasmissione perfetto. Infatti, oltre a non risentire in nessun modo di disturbi elettromagnetici o di diafonia, se strutturate adeguatamente per garantire la riflessione totale del segnale d'ingresso, teoricamente, permettono di trasferire completamente la potenza in ingresso nell'uscita. In pratica, però, intervengono dei fenomeni fisici che causano comunque attenuazione della potenza lungo la fibra; tali perdite, solitamente valutate statisticamente in termini di attenuazione specifica ovvero in dB/km, sono dovute a:

- Presenza di impurità all'interno del materiale;
- Proprietà intrinseche del mezzo;
- Specifiche delle guide di elettriche aperte.

In riferimento all' ITU-T G.652 per il calcolo dell'attenuazione, nella tabella sottostante si riportano i valori di attenuazione ottenuti simulando il funzionamento dell'impianto eolico.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

Tratto	Tipo di fibra	Lunghezza (m)	Perdita fibra (dB/m)	Giunzioni	Lunghezza extra (m)	Lunghezza totale (m)	Attenuazione (dB)
T04-T05	SM	1596	0,00037	2	20	1616	2,1
T04-CAB	SM	2066	0,00037	3	20	2086	1,1
T02-T03	SM	1778	0,00037	3	20	1798	2,5
T02-CAB	SM	688	0,00037	0	20	708	0,7
T01-CAB	SM	276	0,00037	0	20	296	0,7

Tabella 1– Calcolo attenuazione del progetto

Come si evince nella tabella, per le apparecchiature che utilizzano la fibra ed operano ad una lunghezza d'onda di 1300 nm, l'attenuazione dei collegamenti in fibra ottica tra i vari elementi dell'impianto eolico risulta inferiore all'attenuazione massima prevista.

Foggia, Aprile 2023

Il Tecnico

 Arch. Antonio Demaio