

COMUNI DI BELCASTRO E CUTRO

Provincia di Catanzaro e Crotone



Progetto parco eolico "Cantorato"

Elaborato: CA_R20	Personale impiegato e mezzi per la realizzazione, gestione e dismissione impianto eolico e opere connesse.
Scala: Documento	
Data: 23.07.2024	

Committente:
Energia Levante S.r.l.

Il Progettista
Ferraro architetto Francesco



Società del gruppo:

N°REVISIONE	Data revisione	Elaborato	Controllato	Approvato	Note
1			F.F.	G.M.	

E' vietata la copia anche parziale del presente elaborato

ENERGIA LEVANTE S.r.l.

Via Luca Gaurico n°9/11 – Regus Eur 4° piano – Cap. 00143 ROMA (Italia)
P.IVA 10240591007- REA RM1219825 – PEC: energialevantesrl@legalmail.it
Indirizzo email: www.sserenewables.com – Telefono (+39) 0654832107

1	INTRODUZIONE
2	IMPIEGO MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI
2.1	Fase di costruzione del parco eolico ed opera connesse
2.1.1	Attrezzature e automezzi
2.1.2	Impiego di manodopera in fase di cantiere
2.2	Fase di commissioning, test e avvio
2.2.1	Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e avvio
2.2.2	Impiego manodopera in fase di commissioning
2.3.	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO EOLICO
2.3.1	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio
2.3.2	Impiego manodopera in fase di esercizio
3.	FASE DI DISMISSIONE
3.1	Impiego manodopera in fase di dismissione
4.	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

1. INTRODUZIONE

Il presente documento integra la Relazione sul cronoprogramma e sull'impiego di manodopera previsti per la realizzazione del parco eolico "Cantorato" per la produzione complessiva di 124 MW, che la società Energia Levante s.r.l., in seguito la società, ha proposto di realizzare nei comuni di Cutro (kr) e Belcastro /CZ). Sono incluse nel presente elaborato le opere di connessione alla RTN, con la realizzazione di una Stazione TERNA 380/150 denominata "Cutro" che interessa anche il comune di Scandale (Kr).

2. IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI

La realizzazione dell'Impianto Eolico e delle relative opere di connessione prevedono un significativo impiego di personale, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva, entrata in esercizio e gestione dell'impianto; sono infatti coinvolti tecnici qualificati per la progettazione esecutiva, per le analisi preliminari di campo, la gestione di acquisti ed appalti, manager ed ingegneri per la gestione del progetto, supervisione e direzione lavori, esperti in materia di sicurezza, tecnici qualificati per lavori civili, meccanici ed elettrici, ambientali, operai generici e personale adeguatamente formato per la normale manutenzione di gestione.

Nelle successive tabelle sono indicate, per le diverse tipologie di attività, il numero di persone che sarà indicativamente impiegato, ed il numero delle attrezzature ed automezzi; nella attività sono incluse le opere di connessione (Si fa riferimento ai progetti definitivi dell'impianto di Utenza e dell'impianto di Rete PTO).

Il tutto verrà suddiviso nelle fasi di costruzione, commissioning, esercizio e dismissione dell'impianto.

2.1. FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto si articola nelle seguenti fasi:

- adeguamento della viabilità esistente, laddove necessario;
- realizzazione delle strade di collegamento delle piazzole degli aerogeneratori alla strada principale e dell'area di cantiere;
- realizzazione opere di regimentazione e/o consolidamento, ove necessario;
- formazione delle piazzole per l'alloggiamento degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato, profonde e superficiali degli aerogeneratori, formazione del piano di posa;
- realizzazione dei cavidotti interrati;
- realizzazione delle fondazioni per I cabinati con relative recinzioni;
- trasporto in sito e montaggio delle componenti elettromeccaniche;
- ripristini ambientali.

2.1.1. Attrezzature e automezzi

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature necessarie alle varie fasi di lavorazione.

Attrezzatura di cantiere

Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester, megger e strumenti di misura multifunzione

Tabella 1: Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere

AUTOMEZZI			
	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza	Impianto di rete 380/150kv
Escavatore cingolato	4	1	2
Trivella/perforatrice	2	-	-
Carrelli elevatore da cantiere	1	1	1
Pala cingolata/gommata	3	1	1
Autocarro mezzo d'opera	4	2	1
Gru opera speciali	6	-	1
Camion con gru	1	1	1
Camion con rimorchio	3	1	1
Furgoni e auto da cantiere	5	1	1
Autobetoniera	20	1	1
Pompa per calcestruzzo	3	1	1
Bobcat	4	1	1
Fresa strade	1	0	0
Asfaltatrice	1	0	1
Livellatrice strade - Grader	1	1	1
Trencher – posa cavi	1	1	1
autobotte	2	1	1

Tabella 2: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere.

2.1.2. Impiego di manodopera in fase di cantiere

(si considera ogni piazzola e aerogeneratore un micro cantiere)

N. di persone impiegate			
	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza	Impianto di rete 380/150kv
Progettazione esecutiva	5	3	3
Prove e analisi	6	2	3
Project Management	1	1	1
Direzione lavori	2	1	1
Sicurezza	2	1	1
Lavori civili	30	4	15
Lavori meccanici	3	1	3
Montaggio aerogeneratori	12	-	-

N. di persone impiegate

	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
TOTALE	51	12	27

Tabella 3: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

2.2. FASE DI COMMISSIONING, TEST E AVVIO

L'attività di commissioning comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni necessarie a verificare il corretto funzionamento dei sistemi e delle apparecchiature installate. La fase di commissioning precede la messa in servizio dell'impianto, ed assicura la conformità dell'impianto a quanto previsto dal progetto ed al rispetto degli standard di riferimento.

I test principali da effettuare durante il commissioning consistono in:

- verifica sicurezza elettrica;
- verifica serraggi
- verifica dei dispositivi di protezione e della messa a terra;
- verifica dell'isolamento dei circuiti elettrici;
- test di avviamento;
- spegnimento e mancanza della rete esterna;
- collaudi delle strutture (es. fondazioni).

Una volta che la sottostazione elettrica è collaudata e energizzata, l'impianto eolico deve essere sottoposto a una fase di testing per valutare la performance dell'impianto al fine di ottenere l'accettazione provvisoria.

Le fasi di commissioning e test hanno una durata complessiva stimata di circa 2 mesi.

2.2.1. Attrezzature ed automezzi in fase di commissioning e avvio.

Di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante il commissioning e avvio dell'impianto.

Attrezzatura in fase di collaudo e avvio
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali e Megger
Avvitatori elettrici
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera

Tabella 4: Elenco delle attrezzature previste in fase di commissioning e avvio.

Automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio dell'impianto.			
TIPOLOGIA	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza	Impianto di rete
Furgoni e autovetture da cantiere	4	2	2
Cestello elevatore/piattaforma aerea	0	2	2

Tabella 5: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di commissioning e avvio dell'impianto.

2.2.2. Impiego di manodopera in fase di commissioning

Durante la fase di commissioning è previsto essenzialmente l'impiego di tecnici qualificati (ingegneri elettrici e meccanici), per i collaudi e le verifiche di campo, come indicato nella tabella seguente.

Il commissioning degli aerogeneratori sarà eseguito direttamente di tecnici del fornitore delle macchine.

Personale impiegato in fase di commissioning e avvio.			
DESCRIZIONE	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza	Impianto di rete
Pre-commissioning	5	3	3
Collaudo e avvio	5	3	3

Tabella 6: Elenco del personale impiegato in fase di commissioning e avvio.

2.3. FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO EOLICO

Le fasi di esercizio si distinguono essenzialmente in:

- Attività di controllo/monitoraggio
- Attività di manutenzione ordinaria/straordinaria

L'impianto sarà gestito tramite un sistema remoto di supervisione che permetterà di rilevare le condizioni di funzionamento degli aerogeneratori e sottostazione.

Il monitoraggio periodico dell'energia prodotta sarà effettuato da remoto, avendo accesso ai dati del contatore di misura fiscale dell'energia erogata e prelevata dall'impianto.

Le attività di monitoraggio e controllo relative all'impianto di Rete (Stallo di rete RTN 150 kV) saranno condotte direttamente dal gestore di Rete (Terna S.p.A.) che si occuperà della gestione e manutenzione di tali opere.

Le attività di controllo e manutenzione dell'Impianto Eolico e dell'Impianto di Utenza avranno luogo con frequenze differenti e saranno affidate a ditte esterne specializzate.

Nella tabella seguente si riporta un elenco indicativo delle attività previste, con la relativa frequenza di intervento.

ATTIVITA' E FREQUENZA PREVISTA

Descrizione attività	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza
Controllo e manutenzione pale	semestrale	-
Controllo e manut.gearbox	semestrale	-
Controllo e manutenzione generatore	semestrale	-
Controllo e manutenzione converter	semestrale	-
Controllo e manutenzione motori e freni	semestrale	-
Controllo e manutenzione struttura in acciaio	annuale	annuale
Ispezione termografica	biennale	biennale
Controllo e manutenzione opere civili	semestrali	semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	semestrali	semestrali
Controllo e manutenzione quadri elettrici	semestrali	semestrali
Controllo e manutenzione cavi e terminali	semestrali	semestrali
Controllo e manutenzione sistema anti-intrusione e videosorveglianza	semestrali	semestrali
Controllo e manutenzione sistema UPS	trimestrale	trimestrale
Verifica contatori di energia	mensile	mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	mensile	mensile
Verifiche di legge degli impianti antincendio	semestrale	semestrale

Tabella 7: Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

2.3.1. Attrezzature e automezzi in fase di esercizio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante la fase di esercizio.

Attrezzatura in fase di esercizio
Attrezzature portatili manuali
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali
Avvitatori elettrici
Avvitatori elettrici
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera
Megger
Decespugliatori

N. di automezzi impiegati		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza
Furgoni e autovetture da cantiere		
Autogru		
Camion		

Tabella 9: Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

2.3.2. Impiego di manodopera in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell’impianto eolico e delle opere connesse, non è prevista l’assunzione di personale diretto da parte della Società: le attività di monitoraggio e controllo, così come le attività di manutenzione programmata, saranno appaltate a Società esterne, mediante la stipula di contratti di manutenzione di lunga durata.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate. La tabella include anche il personale impiegato per la gestione e manutenzione dell’Impianto di Utenza ad eccezione dell’impianto di competenza TERNA.

N. personale impiegato		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	-
Controlli e manutenzioni opere civili	6	3
Verifiche elettriche	4	3
TOTALE	12	6

Tabella 10: Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

3.1 Impiego di manodopera in fase di dismissione

(si considera ogni piazzola e aerogeneratore un micro cantiere)

N. di persone impiegate			
	Impianto eolico e cavi MT	Impianto di utenza	Impianto di rete 380/150kv
Progettazione di dismissione	5	3	3
Prove e caratterizzazioni	6	2	3
Direzione lavori	2	1	1
Coord. Sicurezza	2	1	1
Demolizioni Lavori civili	30	4	15
Demolizioni Lavori meccanici	6	2	4
smontaggio aerogeneratori	12	-	-
	58	13	27

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata delle attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto eolico e dei cavidotti MT 30 kV di collegamento alla Stazione elettrica di (Impianto di Utenza) SSU, sono stimate in circa 24 mesi, inclusi due mesi per il commissioning.

La stessa tempistica è prevista per il completamento dell'Impianto di RETE, per la realizzazione della SE Terna 380/150kv, nel comune di Scandale.

L'entrata in esercizio dell'impianto eolico è prevista dopo 3mesi dalla chiusura dei cantieri, e al completamento della fase di commissioning/avvio e dei test di verifica provvisoria.

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto eolico "cantorato" è stato strutturato con la previsione di arrivo dei componenti nel porto commerciale di Crotona, stoccaggio in area interna al parco eolico, recintata e infrastrutturata per area di cantiere logistico, mentre è programmata la realizzazione di (n° 20microcantieri) per ogni piazzola di servizio e relava pista di accesso che

prevedono le seguenti attività:

- Aperture nuova pista in terra battuta e/o adeguamento di quella esistente per il transito dei mezzi di cantiere;
- Recinzione microcantiere;
- Scotico superficiale del terreno vegetale della piazzola “provvisoria” e accantonamento in area adiacente;
- Scavo a sezione aperta per imposta piano di progetto;
- Scavo a sezione ristretta per allocazione plinto di fondazione;
- Perfori per la realizzazione dei pali di fondazione profonda;
- Formazione di rilevati con il material di scavo;
- Posizionamento armature dei pali di fondazione profonda;
- Getto con betoniera e autopompa pali di fondazione e relativo magrone di fondazione superficiale;
- Posizionamento armature della fondazione superficiale (plinto);
- Casseratura e getto di cls della fondazione superficiale;
- Realizzazione collegamento con dima, predisposta per ancoraggio prima sezione in acciaio dell’aerogeneratore;
- Livellamento e predisposizione drenaggi acque meteoriche della piazzola provvisoria di servizio;
- Reinterro e rettifica planoaltimetrica dell’area della piazzola provvisoria, con material di scavo;
- Realizzazione cuscinetti di rinforzo delle gru di servizio e principale;
- Predisposizione area di stoccaggio pale;
- Posizionamento delle gru;
- Montaggio delle sezioni della torre, della navicella e del rotore;
- Sistemazione superficiale piazzole e viabilità di accesso al microcantiere;
- Spandimento, profilatura del materiale di riporto per realizzazione scarpate;
- Messa in opera di opere di ingegneria naturalistica, minimizzazione degli interventi modificativi dell’area e spandimento del materiale proveniente dallo scotico, con idrosemina al bisogno.

Catanzaro 23/07/2024

Ferraro architetto Francesco

BOX DI SINTESI REALIZZAZIONE:

- A) AREA DI CANTIERE E LOGISTICA;
- B) PISTE DI ACCESSO E DI SERVIZIO;
- C) PIAZZOLE PROVVISORIE E DEFINITIVE;
- D) REALIZZAZIONE FONDAZIONI PROFONDE E SUPERFICIALI;
- E) CAVIDOTTI;
- F) SWITCHINGCENTER;
- G) SSU;
- H) SISTEMAZIONE AMBIENTALE.

ORGANIZZAZIONE SQUADRE DI LAVORO:

- 1. SQUADRA TRASPORTI ECCEZZIONALI (ATTIVIA' ESTERNALIZZATA):
N.10 AUTISTI E DUE MEZZI STRADALI DI SUPPORTO;
N°4 OPERAI GENERICI DI ASSISTENZA E SICUREZZA;
 - 2. SQUADRA LAVORI MECCANICI:
N.3 AUTISTI SU MEZZI MECCANICI CINGOLATI, PALA E/O ESCAVATORI;
N.2 AUTISTI SU MEZZI MECCANICI GOMMATI;
N.2 AUTISTI CAMION CARRELLATO PER TRASPORTI PALE MECCANICHE E/O ESCAVATORI;
MEZZI D'OPERA IN GENERE E AUTISTI:
N.2 AUTISTI PER BOBCAT;
N.1 AUTISTA PER AUTOBOTTE;
 - 1^a SQUADRA CARPENTERIA – N.10 CARPENTIERI E 5 AIUTO CARPENTIERI;
 - 2^a SQUADRA CARPENTERIA – N.10 CARPENTIERI E 5 AIUTO CARPENTIERI;
 - 3^a SQUADRA PER OPERE CIVILI N.12 OPERAI PER LA REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI PROFONDE (PALI TRIVELLATI) E FONDAZIONI SUPERFICIALI (BASAMENTO), ARMATURE IN ACCIAIO E CLS (ATTIVIA' ESTERNALIZZATA);
 - 4^a SQUADRA REALIZZAZIONE SSU (ESTERNALIZZATA) N.15 OPERAI;
SQUADRA MONTAGGI AEROGENERATORI (ATTIVIA' ESTERNALIZZATA) N.4 OPERAI PER PER MICROCANTIERE;
 - 5^a SQUADRA N. 6 OPERAI GENERICI PER MESSA IN OPERA LAVORAZIONI DI INGEGNERIA NATURALISTICA.
- TOTALE MANODOPERA IMPEGNATA NEL PROCESSO DI REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO (PISTE – PIAZZOLE – FONDAZIONI AEROGENERATORI, CAVIDOTTI, SWITCHINGCENTERE, E SSU).
- TOTALE: N.81 OPERAI** IMPEGNATI NELLE ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO E OPERE CONNESSE.

REALIZZAZIONE:

- A) OPERE DI CONNESSIONE (SEZIONAMENTO RETE TERNA):
6^a SQUADRA DI N°25 OPERAI PER REALIZZAZIONE DEI RACCORDI SULLA LINEA TERNA;
- TOTALE N.15 OPERAI**
- B) STAZIONE TERNA 380/150 KV:
7^a SQUADRA DI N.40 OPERAI, DI CUI N.30 OPERAI SPECIALIZZATI E N.10 OPERAI GENERICI.
- TOTALE: N.65 OPERAI** IMPEGNATI NELLE ATTIVITA' DI REALIZZAZIONE DEI RACCORDI E DELLA STAZIONE TERNA 380/150 KV. (OPERE SPECIALISTICHE ESTERNALIZZATE)

GESTIONE :

MONITORAGGIO IMPIANTO DA REMOTO, CONTROLLI E MANUTENZIONE OPERE CIVILI E VERIFICHE ELETTRICHE.

TOTALE N.18 OPERAI E/O PERSONALE IMPEGNATO.

DISMISSIONE :

DISMISSIONE IMPIANTO E OPERE CONNESSE.

TOTALE N.98 OPERAI TRA SPECIALIZZATI E GENERICI.