



REGIONE SARDEGNA  
COMUNI DI VILLANOVAFORRU, SARDARA, SANLURI E  
FURTEI (SU)

PROGETTO

Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica  
di potenza pari a 42 MW denominato "Marmilla"  
Comuni di Villanovaforru, Sardara, Sanluri e Furtei (SU)  
Variante in riduzione da 42 MW a 36 MW

TITOLO

**Rel.02 - Cronoprogramma**

PROPONENTE



ENGIE TREXENTA S.r.l.

Sede legale e Amministrativa:

Via Chiese 72  
20126 Milano (MI)  
PEC: [engietrexenta@legalmail.it](mailto:engietrexenta@legalmail.it)

PROGETTISTA



SCM ingegneria S.r.l.  
Via Carlo del Croix, 55  
Tel.: +39 0831-728955  
72022 Latiano (BR)  
Mail: [info@scmingegneria.com](mailto:info@scmingegneria.com)

Dott. Ing. Daniele Cavallo



Scala	Formato Stampa A4	Cod.Elaborato EOMRMD-I_Rel.02	Rev. 01	Nome File EOMRMD-I_Rel.02-Cronoprogramma	Foglio 1 di 17
-------	----------------------	----------------------------------	------------	---	-------------------

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	15/04/2023	Emesso per iter autorizzativo	L. Maculan	D. Cavallo	D. Cavallo
01	13/10/2023	Emesso per iter autorizzativo	L. Maculan	D. Cavallo	D. Cavallo

## INDICE

1	INTRODUZIONE .....	3
2	DATI GENERALI .....	4
2.1	DATI DEL PROPONENTE .....	4
2.2	LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	4
2.3	DESTINAZIONE D'USO .....	4
3	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO .....	5
4	IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI .....	8
4.1	FASE DI COSTRUZIONE .....	8
4.1.1	Attrezzature e automezzi .....	8
4.1.2	Impiego di manodopera in fase di cantiere .....	9
4.2	FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO .....	10
4.2.1	Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio .....	10
4.2.2	Impiego di manodopera in fase di collaudo .....	11
4.3	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO EOLICO .....	11
4.3.1	Attrezzature e automezzi in fase di esercizio .....	12
4.3.2	Impiego di manodopera in fase di esercizio .....	13
5	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI .....	14

## 1 INTRODUZIONE

La presente revisione del progetto presentato in richiesta di autorizzazione si è resa necessaria a valle dell'identificazione di interferenze con il progetto di un impianto eolico da 55,8 MW presentato dalla società Asja Serra e localizzato nella medesima area, come evidenziato nella comunicazione E-SERRA/FG/SC/sa/227/23 presentata al Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) in data 15/06/2023.

Al fine di risolvere tali interferenze si è rivisto il progetto presentato in prima revisione andando a ridurre il numero di aerogeneratori, da 7 a 5, e il modello degli stessi, da 7,2 MW ciascuno invece di 6 MW, risultando in una riduzione di potenza totale di impianto da 42 MW a 36 MW.

Le modifiche principali di layout rispetto alla revisione precedente del progetto sono visivamente evidenziate nell'elaborato grafico EOMRMD-I\_Tav.36 - Planimetria comparativa layout impianto eolico.

Il presente documento è parte integrante del progetto di una centrale di produzione di energia da fonte eolica, con una potenza nominale di 36 MW che la società ENGIE TREXENTA S.R.L. (di seguito “la Società”) intende realizzare nei Comuni di Villanovaforru, Sardara, Sanluri e Furtei (SU).

La società ha acquisito l'iniziativa, inclusa della proposta di connessione da parte di Terna, dalla società RENEWABLES CIRCULAR DEVELOPMENT S.R.L. in data 25/05/2022.

La Società RENEWABLES CIRCULAR DEVELOPMENT S.R.L. ha presentato a Terna S.p.A. (“il Gestore”) la richiesta di connessione alla RTN per una potenza in immissione di 42,0 MW; alla richiesta è stato assegnato Codice Pratica 202100406.

In data 19/07/2021, il gestore ha trasmesso la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), formalmente accettata in data 17/11/2021.

Lo schema di connessione alla RTN, descritto nella STMG, prevede che l'impianto eolico debba essere collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri - Selargius”.

Al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, il Gestore ha proposto alla Società di condividere lo stallo RTN nella nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV con altri produttori.

## 2 DATI GENERALI

### 2.1 DATI DEL PROPONENTE

Di seguito i dati anagrafici del soggetto proponente:

SOCIETA' PROPONENTE	
Denominazione	ENGIE TREXENTA S.R.L.
Indirizzo sede legale	Via Chiese 72 – 20126 Milano (MI)
Codice Fiscale/Partita IVA	12367510968
Numero REA	MI - 2657279
Capitale Sociale	10.000,00
Socio Unico	ENGIE ENERGIES ITALIA S.R.L.
PEC	<a href="mailto:engietrexenta@legalmail.it">engietrexenta@legalmail.it</a>

*Tabella 2-1 – Informazioni principali della Società Proponente*

### 2.2 LOCALITÀ DI REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto eolico oggetto del presente documento sarà realizzato nei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri (SU).

Il cavidotto MT relativo allo stesso impianti interesserà invece i comuni di Villanovaforru, Sardara, Sanluri e Furtei (SU).

Le opere Utente e di Rete saranno infine realizzate interamente nel comune di Sanluri (SU).

### 2.3 DESTINAZIONE D'USO

L'area oggetto dell'intervento ha una destinazione d'uso agricolo.

### 3 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la costruzione di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte eolica nei comuni di Villanovaforru, Sardara, Sanluri e Furtei (SU) e delle opere indispensabili per la sua connessione alla RTN, nel comune di Sanluri (SU).

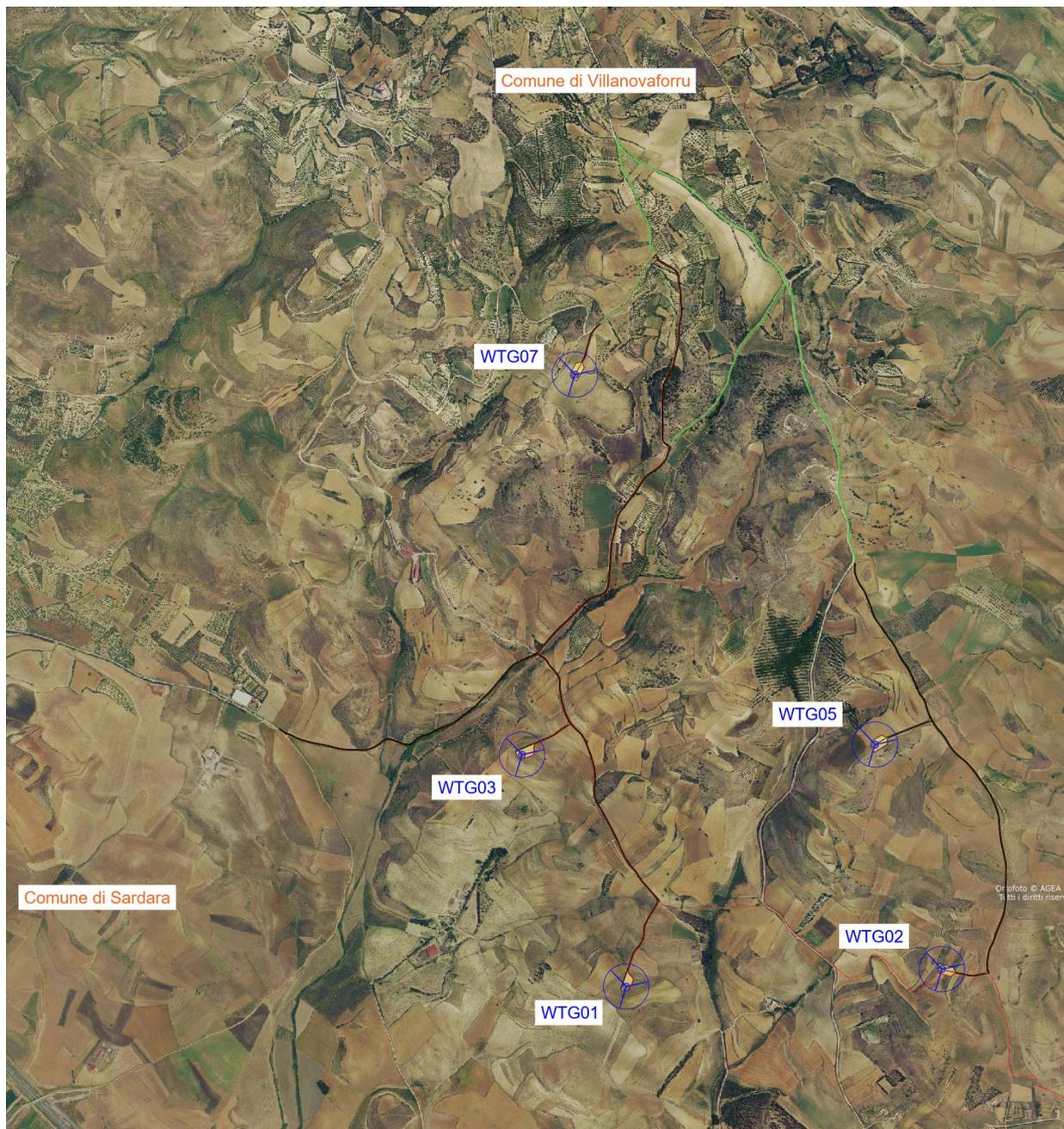


Figura 3-1 – Inquadramento generale da ortofoto – impianto eolico



Figura 3-2 – Inquadramento generale da ortofoto – opere di connessione

La centrale di produzione, anche detta “parco eolico”, è costituita da n.5 aerogeneratori della potenza unitaria pari a 7,2 MW, interconnessi da una rete interrata di cavi MT 30 kV (in fase di realizzazione tale tensione di distribuzione potrebbe essere aumentata fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione). Le opere di connessione, invece, prevedono la costruzione di una stazione elettrica di trasformazione MT/AT, anche detta “stazione utente”, di proprietà del soggetto produttore e delle infrastrutture brevemente descritte di seguito.

Il progetto complessivamente prevede la realizzazione delle seguenti opere:

1. Parco eolico composto da 5 aerogeneratori, della potenza complessiva di 36.000 kW, ubicati nei comuni di Villanovaforru, Sardara e Sanluri (SU)
2. Elettrodotta in cavo interrato, in media tensione, per il vettoriamento dell’energia prodotta dagli aerogeneratori verso la stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV;
3. Nuova Stazione di Utenza 30/150 kV;
4. Opere Condivise dell’Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite da sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 150 kV, condivise tra la Società ed altri operatori, in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri - Selargius”;
5. Nuovo stallo utente da realizzarsi nella nuova stazione elettrica di smistamento (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV “Ittiri - Selargius”.

Le opere di cui ai precedenti punti 1) e 2) costituiscono il cosiddetto Impianto Eolico.

Le opere di cui ai precedenti punti 3) e 4) costituiscono il cosiddetto Impianto di Utenza per la connessione.

Le opere di cui al precedente punto 5) costituiscono il cosiddetto Impianto di Rete, e non sono

Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza pari a 42 MW denominato “Marmilla”

Comuni di Villanovaforru, Sardara, Sanluri e Furtei (SU)

Variante in riduzione da 42 MW a 36 MW



oggetto della presente relazione tecnica.

La STMG prevede che l’impianto eolico debba essere collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri - Selargius”.

Nel preventivo di connessione TERNA informa che al fine di razionalizzare l’utilizzo delle strutture di rete sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di produzione.

Di seguito viene illustrato il layout delle opere di connessione e delle opere di rete.



Figura 3-3 – Ubicazione opere di connessione su ortofoto

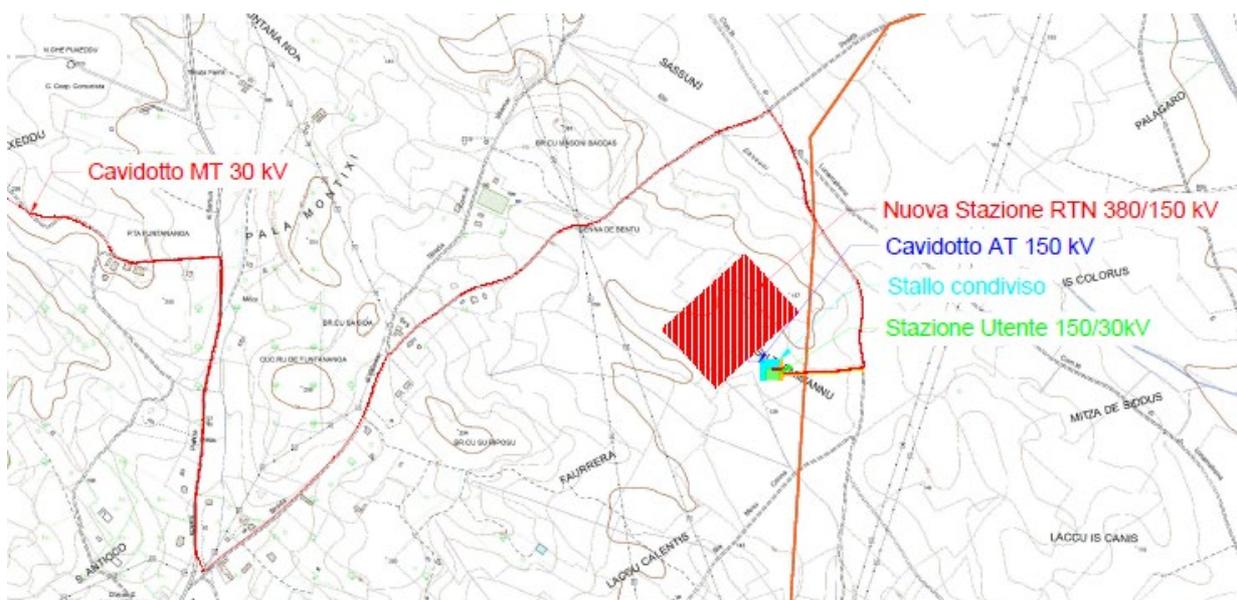


Figura 3-4 – Opere di connessione e di rete - Estratto di inquadramento generale da CTR

## 4 IMPIEGO DI MANODOPERA, ATTREZZATURE ED AUTOMEZZI

La realizzazione dell'Impianto Eolico e delle relative opere di connessione prevede un significativo impiego di personale, a partire dalle fasi di progettazione esecutiva e fino all'entrata in esercizio;

Vengono 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, ecc...

Nelle successive tabelle sono indicate, per le diverse tipologie di attività, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate, ed il numero delle attrezzature ed automezzi; nella attività sono incluse le opere di connessione (si faccia riferimento ai progetti definitivi dell'Impianto di Utenza e di rete).

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

### 4.1 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 degli aerogeneratori, formazione del piano di posa dei basamenti prefabbricati delle cabine di macchina;
- realizzazione dei cavidotti interrati;
- trasporto in sito e montaggio delle componenti elettromeccaniche;
- ripristini ambientali.

#### 4.1.1 Attrezzature e automezzi

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

<b>ATTREZZATURA DI CANTIERE</b>
Funi di canapa, nylon e acciaio, con ganci a collare
Attrezzi portatili manuali
Attrezzi portatili elettrici: avvitatori, trapani, smerigliatrici
Scale portatili
Gruppo elettrogeno
Saldatrici del tipo a elettrodo o a filo 380 V

ATTREZZATURA DI CANTIERE
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Tranciacavi e pressacavi
Tester, megger e strumenti di misura multifunzione

Tabella 4-1 – Elenco delle attrezzature previste in fase di cantiere

Si riporta di seguito l'elenco degli automezzi necessari alle varie fasi di lavorazione.

TIPOLOGIA	N. DI AUTOMEZZI		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Escavatore cingolato	7	1	1
Trivella/perforatrice per pali di fondazione	2	-	-
Carrelli elevatore da cantiere	1	1	1
Pala cingolata/gommata	3	1	0
Autocarro mezzo d'opera	6	1	1
Rullo compattatore	2	1	0
Camion con gru	4	1	1
Autogru/piattaforma mobile autocarrata	1	1	1
Camion con rimorchio	6	1	0
Furgoni e auto da cantiere	15	2	1
Autobetoniera	12	1	1
Pompa per calcestruzzo	2	1	1
Bobcat	2	1	1
Asfaltatrice	1	1	1
Livellatrice strade - Grader	1	0	0
Trencher – posa cavi	2	0	0
Fresa Stradale	1	0	0
Autobotte	1	0	0

Tabella 4-2 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di cantiere

#### 4.1.2 Impiego di manodopera in fase di cantiere

ATTIVITA'	N. DI PERSONE IMPIEGATE		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Progettazione esecutiva ed analisi in campo	6	2	1
Acquisti ed appalti	2	3	3
Project Management, Direzione lavori e supervisione	5	4	1
Sicurezza	2	2	1

ATTIVITA'	N. DI PERSONE IMPIEGATE		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Lavori civili	35	12	5
Lavori meccanici	7	8	5
Montaggio aerogeneratori	18	-	-
Lavori elettrici	8	8	3
<b>TOTALE</b>	<b>83</b>	<b>39</b>	<b>19</b>

Tabella 4-3 – Elenco del personale impiegato in fase di cantiere

## 4.2 FASE DI COLLAUDO, TEST E AVVIO

L'attività di collaudo comprende tutti i test, i collaudi e le ispezioni necessarie a verificare il corretto funzionamento dei sistemi e delle apparecchiature installate. La fase di collaudo 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 collaudo 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 collaudo e test hanno una durata complessiva stimata di circa 2 mesi.

### 4.2.1 Attrezzature ed automezzi in fase di collaudo e avvio

Si riporta di seguito l'elenco delle attrezzature e degli automezzi necessari durante il collaudo e avvio dell'impianto.

ATTREZZATURA IN FASE DI COLLAUDO E AVVIO
Chiavi dinamometriche
Tester multifunzionali e Megger
Avvitatori elettrici
Scale portatili

ATTREZZATURA IN FASE DI COLLAUDO E AVVIO
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Gruppo elettrogeno
Termocamera

Tabella 4-4 – Elenco delle attrezzature previste in fase di collaudo e avvio

TIPOLOGIA	N. DI AUTOMEZZI		
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza	Impianto di Rete
Furgoni e autovetture da cantiere	4	1	1
Cestello elevatore/piattaforma aerea	-	1	1

Tabella 4-5 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di collaudo e avvio

#### 4.2.2 Impiego di manodopera in fase di collaudo

Durante la fase di collaudo 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 collaudo degli aerogeneratori sarà eseguito direttamente di tecnici del fornitore delle macchine.

ATTIVITA’	N. DI PERSONE IMPIEGATE	
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza
Pre- collaudo	6	2
Collaudo e avvio	6	3
<b>TOTALE</b>	<b>12</b>	<b>4</b>

Tabella 4-6 – Elenco del personale impiegato in fase di collaudo e avvio

#### 4.3 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 Utente 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’	FREQUENZA COOLLAUDI E MANUTENZIONE	
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utente
Controllo e manutenzione pale	Semestrale	-
Controllo e manutenzione gearbox	Semestrale	-
Controllo e manutenzione generatore	Semestrale	-
Controllo e manutenzione converter	Semestrale	-
Controllo e manutenzione motori e freni	Semestrale	-
Controllo e manutenzione struttura portante (palo in acciaio)	Annuale	Annuale
Ispezione termografica	Biennale	Biennale
Controllo e manutenzione opere civili	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione trasformatore	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione quadri elettrici	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione cavi e terminali	Semestrale	Semestrale
Controllo e manutenzione sistema antintrusione e videosorveglianza	-	Trimestrale
Controllo e manutenzione sistema UPS	Trimestrale	Trimestrale
Verifica contatori di energia	Mensile	Mensile
Verifica funzionalità stazione meteorologica	Mensile	-
Verifiche di legge degli impianti antincendio	Semestrale	Semestrale

Tabella 4-7 – Elenco delle attività di controllo e manutenzione e relativa frequenza

#### 4.3.1 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
Scale portatili
Ponteggi mobili, cavalletti e pedane
Termocamera

ATTREZZATURA IN FASE DI ESERCIZIO
Megger
Decespugliatori

Tabella 4-8 – Elenco delle attrezzature previste in fase di esercizio

ATTIVITA'	N. DI AUTOMEZZI	
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza
Furgoni e autovetture da cantiere	2	1
Autogru	1	-
Camion	1	-

Tabella 4-9 – Elenco degli automezzi utilizzati in fase di esercizio

#### 4.3.2 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 O&M 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.

ATTIVITA'	N. DI PERSONE IMPIEGATE	
	Impianto Eolico e cavi MT	Impianto di Utenza
Monitoraggio Impianto da remoto	2	-
Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche	4	2
Verifiche elettriche	4	2
<b>TOTALE</b>	<b>12</b>	<b>4</b>

Tabella 4-10 – Elenco del personale impiegato in fase di esercizio

## 5 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

La durata delle attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto eolico e della rete di elettrodotti MT 30 kV fino alla Stazione elettrica di utenza 150/30 kV sono stimate in circa 16 mesi, inclusi due mesi per il collaudo.

La stessa tempistica è prevista per il completamento dell'Impianto di Utenza e il successivo primo parallelo con la rete nazionale

L'entrata in esercizio commerciale potrà avvenire al completamento della fase di collaudo/avvio e dei test di accettazione provvisoria (della durata complessiva di circa 2 mesi dopo il primo parallelo).

Per maggiori dettagli si faccia riferimento al cronoprogramma riportato in allegato.



## REL02 - CRONOPROGRAMMA PROGETTO IMPIANTO EOLICO "MARMILLA"

DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA'	MESI																						
	nov-24	dic-24	gen-25	feb-25	mar-25	apr-25	mag-25	giu-25	lug-25	ago-25	set-25	ott-25	nov-25	dic-25	gen-26	feb-26	mar-26	apr-26	mag-26	giu-26	lug-26	ago-26	set-26
	ATTIVITA' PRELIMINARI		ATTIVITA' ESECUTIVE																				
<b>AVVIO LAVORI DI REALIZZAZIONE</b>																							
<b>INGEGNERIA</b>																							
<b>Aerogeneratori</b>																							
Specifica tecnica Aerogeneratori																							
<b>Cavi di potenza</b>																							
Progettazione cavidotto 30 kV																							
Specifica tecnica cavi 30 kV																							
<b>Sottostazione Elettrica Utenza</b>																							
Progetto esecutivo SS trasformazione 30-150 kV																							
Ingegneria preparazione area SS																							
Ingegneria fondazione/cabina SS																							
Specifica tecnica per appalto preparazione area e strada accesso																							
Specifica tecnica apparecchiature elettriche																							
Specifica tecnica per appalto fondazioni e cabina																							
<b>Strade/Piazzole</b>																							
Progetto strade interne accesso Aerogeneratori																							
Ingegneria preparazione piazzole Aerogeneratori																							
Specifica tecnica per appalto strade/piazzole																							
<b>Fondazioni Aerogeneratori</b>																							
Indagine geologica per esecutivo																							
Ingegneria fondazion																							
<b>ACQUISTI</b>																							
<b>Aerogeneratori</b>																							
Richiesta d'Offerta (RdO)																							
Periodo d'offerta/valutazione/assegnazione																							
Ordine Aerogeneratori																							
Fabbricazione																							
Spedizione/Trasporto Aerogeneratori																							
Arrivo in cantiere Anchor cage - fondazione																							
<b>Sottostazione Elettrica Utenza</b>																							
Richiesta d'Offerta (RdO)																							
Periodo d'offerta/valutazione/assegnazione																							
Emissione ordine																							
Fabbricazione																							
Spedizione/Trasporto																							
Montaggio																							



