



Comune di
Siurgus Donigala

Regione Sardegna



Comune di
Selegas



NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA "PRANU NIEDDU" NEI COMUNI DI SIURGUS DONIGALA E SELEGAS (SU)

PROGETTO DEFINITIVO - VER. 2

PROPONENTE

SIURGUS s.r.l.

Via Michelangelo Buonarroti, 39
20145 - Milano
C.F. e P.IVA 11189260968
PEC: siurgus@pec.it

OGGETTO

1 - ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI

CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI

TIMBRI E FIRME



**STUDIO ROSSO
INGEGNERI ASSOCIATI**

VIA ROSOLINO PILO N. 11 - 10143 - TORINO
VIA IS MAGLIAS N. 178 - 09122 - CAGLIARI
TEL. +39 011 43 77 242
studiorosso@legalmail.it
info@sria.it
www.sria.it

dott. ing. Roberto SESENNA
Ordine degli Ingegneri Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

dott. ing. Luca DEMURTAS
Ordine degli Ingegneri Provincia di Cagliari
Posizione n.6062
Cod. Fisc. DMR LCU 77E10 E441L

dott. ing. Fabio AMBROGIO
Ordine degli Ingegneri di Torino
Posizione n.23B
Cod. Fisc. MBR FBA 78M03 B594K

CONSULENZA

Coordinatore e responsabile delle attività: Dott. ing. Giorgio Efsio DEMURTAS



Studio Gioed

Consulenza studi ambientali: dott. for. Piero RUBIU



VIA IS MIRRIONIS N. 178 - 09121 - CAGLIARI

SIATER s.r.l. VIA CASULA N. 7 - 07100 - SASSARI

CONTROLLO QUALITA'

| DESCRIZIONE | EMISSIONE |
|---------------|-----------|
| DATA | APR/2022 |
| COD. LAVORO | 519/SR |
| TIPOL. LAVORO | D |
| SETTORE | G |
| N. ATTIVITA' | 01 |
| TIPOL. ELAB. | CP |
| TIPOL. DOC. | E |
| ID ELABORATO | 10 |
| VERSIONE | 2 |

REDATTO

ing. Fabio AMBROGIO

CONTROLLATO

ing. Roberto SESENNA

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

1.10



INDICE

| | |
|--|----------|
| 1. PREMESSA..... | 2 |
| 2. FASI TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO..... | 3 |
| 2.1 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE | 3 |
| 2.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE | 3 |
| 2.3 TEMPI DI ESECUZIONE | 8 |



1. PREMESSA

Il presente elaborato è parte integrante del progetto definitivo relativo al parco eolico, denominato "Pranu Nieddu" in Comune di Siurgus Donigala (SU) a sud Ovest rispetto al centro abitato. Le opere connesse interesseranno anche i comuni di Selegas (SU), per quanto riguarda la Sottostazione di collegamento alla rete di Terna Rete Italia Spa, mentre il Cavidotto interesserà anche i comuni di Senorbì e Suelli.

Il progetto prevede l'installazione di 13 aerogeneratori del tipo SIEMENS GAMESA SG 6.6 - 170. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale di 6,6 MW, per una potenza complessiva del parco eolico di 85,8 MW. L'altezza delle torri sino al mozzo (HUB) è di 115,0 m, il diametro delle pale è di 170 m per un'altezza complessiva della torre eolica pari a 200 m.

La presente emissione del progetto (VER.2) costituisce un'ottimizzazione generale del primo progetto, presentato in data marzo 2021, in quanto il precedente posizionamento degli aerogeneratori, nonché la maggiore altezza delle torri (220 m) risultava rappresentare criticità importanti sul patrimonio archeologico e paesaggistico, secondo quanto illustrato nel parere del 30.06.2021 prot 34.43.01/lasc. ABAP (GIADA) 20.87.9 del Ministero della Cultura - Soprintendenza archeologia, belle arti e paesaggio, e trasmessa dal Ministero della transizione ecologica -Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo, Divisione V Sistemi di valutazione ambientale

Con la nuova versione (VER.2), oltre alla rivisitazione sostanziale del Lay-out di progetto, che prevede anche la riduzione degli aereo generatori al numero di 13 invece che i 14 inizialmente previsti, si risponde alle richieste riportate nella lettera sopra citata, in modo da chiarire le nuove soluzioni previste per risolvere le criticità presentate.

Tenuto conto delle componenti dimensionali degli aerogeneratori, della lunghezza della viabilità di servizio all'impianto, le fasi realizzative delle piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento dell'area di installazione dell'impianto in progetto.



2. FASI TEMPI E MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO

2.1 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che di svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. Allestimento del cantiere;
2. Realizzazione della nuova viabilità di accesso ai siti e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della nuova viabilità di servizio per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio per l'installazione aerogeneratori;
5. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
6. Realizzazione della sottostazione;
7. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
8. Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
9. Connessioni elettriche;
10. Collaudo di prova dell'impianto;
11. Ripristino dello stato dei luoghi;
12. Dismissione e chiusura del cantiere.

2.2 MODALITÀ DI ESECUZIONE

La viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore rilevanza al fine di permettere l'installazione dell'impianto.

Le piazzole di manovra e montaggio avranno una superficie media di circa 1250 m², per poter consentire l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'ubicazione delle fondazioni e la manovra degli automezzi.

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere assemblati. Il numero di elementi che compongono la torre varia in funzione dell'altezza complessiva dell'aerogeneratore.

Il progetto prevede, oltre all'adeguamento della viabilità esistente, anche la realizzazione di una nuova viabilità di servizio della larghezza media di 5 m, oltre a banchine laterali di 0,5 m, per garantire il transito dei mezzi che trasporteranno le componenti dell'aerogeneratore nel tratto terminale, a partire dalla viabilità già esistente.

Le piazzole adibite allo stationamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione saranno realizzate con fondazione dotata di materiale arido da cava dello spessore di 0,4 m.

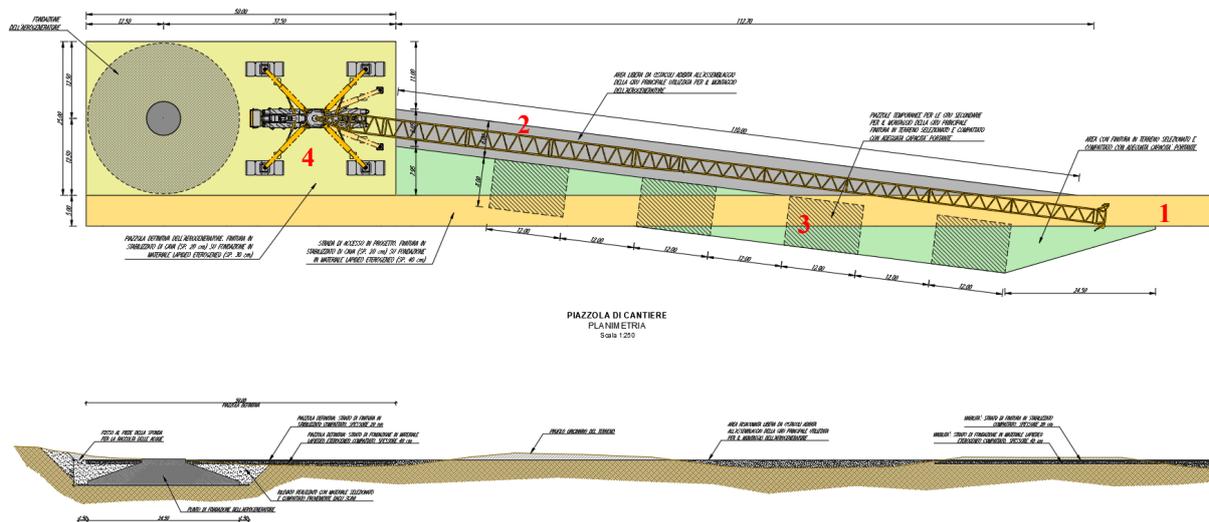


Figura 1 - Piazzola di montaggio; 1. Strada di accesso; 2. Area di assemblaggio gru principale; 3. Area di lavoro gru ausiliare; 4. Area di lavoro gru principale.

Successivamente all'installazione degli aerogeneratori, le piazzole di montaggio verranno ridimensionate, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione.

Tutte le aree eccedenti lo svolgimento delle attività di cui sopra verranno ripristinate e riportate allo stato originario. Pertanto in corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà visibile una piazzola di accesso e manutenzione avente dimensione di circa 1250 m², comprensiva di aerogeneratore, della fondazione e del cavidotto interrato.

Le fasi lavorative per la realizzazione del campo eolico in progetto sono sintetizzate come segue e studiate per ottimizzare le sequenze lavorative e i bilanci di materiale proveniente dagli scavi, riutilizzabili completamente per la realizzazione delle nuove piste di accesso e piazzole di cantiere:

1. Ingegneria e permessi
 - a. Redazione progetto esecutivo
 - b. Rilascio permessi e autorizzazioni
2. Procurement
 - a. Offerte fornitori
 - b. Emissioni ordini



- c. Pianificazione di dettaglio
3. Apertura del cantiere
4. Sottostazione
 - a. Opere civili
 - b. Installazione componenti EM
 - c. Montaggio EM
 - d. Completamento
5. Adeguamento viabilità esistente
 - a. Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.S. 128 (circa 93 m)
 - b. Adeguamento viabilità di accesso lungo strade sterrate (circa 445 m)
 - c. Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.P.6 (circa 240 m)
 - d. Adeguamento strada vicinale (circa 365 m)
 - e. Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.P.23 (circa 330 m)
 - f. Adeguamento viabilità comunale (circa 1580 m)
6. Strade e piazzole
 - a. Allargamento pista esistente fino a WTG007 (circa 1040 m)
 - b. Allargamento pista esistente fino a WTG001 (circa 444 m) e prolungamento viabilità (345 m)
 - c. Allargamento pista esistente fino a WTG003 (circa 610 m) e prolungamento viabilità (305 m)
 - d. Allargamento pista esistente fino a WTG005 (circa 620 m) e prolungamento viabilità (175 m)
 - e. Nuova viabilità di accesso con pista fino a WTG008 (circa 342 m)
 - f. Allargamento pista esistente fino a WTG004 (circa 1590 m) e prolungamento viabilità (175 m)
 - g. Allargamento pista esistente fino a WTG002 (circa 760 m)
 - h. Allargamento pista esistente fino a WTG009 (circa 600 m) e prolungamento viabilità (711 m)
 - i. Allargamento pista esistente fino a WTG010 (circa 3855 m) e prolungamento viabilità (205 m)
 - j. Allargamento pista esistente fino a WTG006 (circa 1360 m) e prolungamento viabilità (230 m)
 - k. Allargamento pista esistente fino a WTG014 (circa 905 m) e prolungamento viabilità (302 m)
 - l. Allargamento pista esistente fino a WTG012 (circa 108 m) e prolungamento viabilità (203 m)
 - m. Nuova viabilità di accesso con pista fino a WTG011 (circa 445 m)



7. Fondazione aerogeneratori (vedi Figura 2):
 - a. Fondazione WTG007
 - b. Fondazione WTG001
 - c. Fondazione WTG003
 - d. Fondazione WTG005
 - e. Fondazione WTG008
 - f. Fondazione WTG004
 - g. Fondazione WTG002
 - h. Fondazione WTG009
 - i. Fondazione WTG010
 - j. Fondazione WTG006
 - k. Fondazione WTG014
 - l. Fondazione WTG012
 - m. Fondazione WTG011
8. Cavidotti
 - a. Collegamento di WTG007 – WTG001 – WTG003 – WGT005 – WGT008 (circa 4640 m)
 - b. Da sottostazione a WGT002 – WGT004 (circa 9335 m)
 - c. Collegamento di WGT009 – WGT010 – WGT005 – WGT014 (circa 9440)
 - d. Collegamento di WGT009 – WGT011 – WGT012 (circa 7590 m)
9. Montaggi degli aerogeneratori (vedi Figura 3)
 - a. Montaggio aerogeneratori
 - b. Montaggio collegamenti elettrici
10. Opere di ripristino e compensazione
11. Esercizio di prova e collaudo finale
 - a. Collaudo linee MT – energizzazione
 - b. Collaudo impianti eolici
 - c. Avviamento delle WGT
12. Dismissione e chiusura del cantiere



In fase di esecuzione delle opere sarà prevista la conservazione del terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito ed inoltre i lavori saranno realizzati in modo da non ostacolare le infrastrutture esistenti (viabilità presente, linea ferrata, corsi d'acqua presenti, ecc.).



Figura 2 – Fasi di realizzazione del plinto di fondazione dell'aerogeneratore.



Figura 3 – Fase di montaggio dell'aerogeneratore con torre principale in azione e trasporto della pala con sistema blade lifter, per ridurre la lunghezza dei mezzi di rimorchio.



2.3 TEMPI DI ESECUZIONE

Tutte le opere descritte saranno realizzate in maniera sinergica in modo da ottimizzare il più possibile i tempi di esecuzione dell'impianto e delle opere elettriche connesse, il loro espletamento nel tempo è riportato nel diagramma di Gantt di seguito allegato.

I lavori saranno eseguiti, previsionalmente e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto da parte della Regione Sardegna.

I lavori saranno eseguiti in archi temporali tali da rispettare eventuali presenze di avifauna onde armonizzare la realizzazione dell'impianto al rispetto delle presenze dell'avifauna stanziale e migratoria.

A realizzazione avvenuta dell'impianto e delle opere connesse si provvederà al ripristino delle aree non strettamente necessarie alla funzionalità dell'impianto. Per la realizzazione dell'impianto è previsto un tempo complessivo di circa 19 mesi.

La lavorazione iniziale è costituita dall'adeguamento della viabilità esistente, S.S. 128, S.P. 23 e S.P. 6 previste in modo tale da garantire l'accessibilità al sito di costruzione degli aerogeneratori. Si procederà dapprima all'adeguamento della viabilità che raggiunge gli aerogeneratori WTG007, WTG001, WTG003, WTG005 e WTG008 in modo da permettere l'inizio della costruzione delle fondazioni. Successivamente si passerà all'adeguamento della viabilità lungo la strada comunale e agli aerogeneratori rimanenti.

La fondazione di ogni WTG è effettuata in circa 15 giorni e sarà realizzata in seguito al completamento della viabilità relativa al raggiungimento della specifica piazzola di cantiere.

Il montaggio di ogni WTG è previsto a partire da circa 30 giorni successivi alla realizzazione della relativa fondazione e il tempo di montaggio di una singola turbina è di circa 15 giorni.

La posa del cavidotto è effettuata congruentemente alla costruzione delle piste di accesso agli aerogeneratori e all'adeguamento della viabilità esistente.

La fase di trasporto dei WTG richiederà circa 3 mesi e pertanto le spedizioni dovranno essere organizzate e pianificate nel corso della fase "Emissione degli ordini" e "Pianificazione di dettaglio".

Di seguito si riporta il cronoprogramma.

CRONOPROGRAMMA DELLE FASI ATTUATIVE DEL PARCO EOLICO "SIURGUS"

| OPERA | LAVORAZIONI | GIORNI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | MESE 1 | MESE 2 | MESE 3 | MESE 4 | MESE 5 | MESE 6 | MESE 7 | MESE 8 | MESE 9 | MESE 10 | MESE 11 | MESE 12 | MESE 13 | MESE 14 | MESE 15 | MESE 16 | MESE 17 | MESE 18 | MESE 19 | MESE 20 | MESE 21 | MESE 22 | MESE 23 | MESE 24 |
| 01 | INGEGNERIA E PERMESSI | [Red bar: 67 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Redazione progetto esecutivo | [Blue bar: 60 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Rilascio permessi e autorizzazioni | [Blue bar: 30 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 02 | PROCUREMENT | [Red bar: 30 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Offerte fornitori | [Blue bar: 25 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Emissioni ordini | [Blue bar: 20 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Pianificazione di dettaglio | [Blue bar: 20 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | APERTURA DEL CANTIERE | [Red bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | SOTTOSTAZIONE | [Red bar: 40 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Opere civili | [Blue bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Installazione componenti EM | [Blue bar: 25 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Montaggio EM | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE | [Red bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.S.128 (circa 93 m) | [Blue bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adeguamento viabilità di accesso lungo strade sterrate (circa 445 m) | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.P.6 (circa 240 m) | [Blue bar: 7 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adeguamento str. vicinale (circa 365 m) | [Blue bar: 7 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Adeguamento viabilità di accesso lungo la S.P.23 (circa 330m) | [Blue bar: 7 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | STRADE E PIAZZOLE | [Red bar: 315 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG007 (1040 m) | [Blue bar: 30 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG001 (circa 444 m) e prolungamento viabilità (345 m) | [Blue bar: 38 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG003 (circa 810 m) e prolungamento viabilità (305 m) | [Blue bar: 40 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG005 (circa 820 m) e prolungamento viabilità (175 m) | [Blue bar: 31 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nuova viabilità di accesso con pista fino a WTG008 (circa 342 m) | [Blue bar: 24 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG004 (circa 1590 m) e prolungamento viabilità (255 m) | [Blue bar: 65 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG002 (760m) | [Blue bar: 22 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG009 (circa 600 m) e prolungamento viabilità (711 m) | [Blue bar: 68 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG010 (circa 3855 m) e prolungamento viabilità (205 m) | [Blue bar: 127 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG006 (circa 1360 m) e prolungamento viabilità (230 m) | [Blue bar: 56 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG014 (905 m) e prolungamento viabilità (302 m) | [Blue bar: 48 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Allargamento pista esistente fino a WTG012 (108m) e prolungamento viabilità (203 m) | [Blue bar: 18 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nuova viabilità di accesso con pista fino a WTG011 (circa 445 m) | [Blue bar: 32 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | FONDAZIONI AEROGENERATORI | [Red bar: 245 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG007 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG001 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG003 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG005 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG008 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG004 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG002 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG009 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG010 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG006 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG014 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fondazione WTG012 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fondazione WTG011 | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | CAVIDOTTI | [Red bar: 208 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Collegamento di WTG007 e WTG001 e WTG003 e WTG005 e WTG008 (circa 4640 m) | [Blue bar: 41 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Da sottostazione a WTG002 e WTG004 (circa 9335 m) | [Blue bar: 82 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Collegamento di WTG009 e WTG010 e WTG005 e WTG014 (circa 9440 m) | [Blue bar: 84 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | MONTAGGI | [Red bar: 200 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Montaggio aerogeneratori | [Blue bar: 15 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | OPERE DI RIPRISTINO E COMPENSAZIONE | [Blue bar: 20 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ESERCIZIO DI PROVA, COLLAUDO FINALE | [Red bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | ESERCIZIO DI PROVA, COLLAUDO FINALE | [Red bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Collaudo linee MT - energizzazione | [Blue bar: 10 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Collaudo impianti eolici | [Blue bar: 20 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | DISMISSIONE E CHIUSURA DEL CANTIERE | [Blue bar: 30 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | [Red bar: 20 gg] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |