



Comune di
Tempio Pausania
Regione Sardegna



Comune di
Aglientu
Regione Sardegna



NUOVO IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE EOLICA "CAMPOVAGLIO" NEI COMUNI DI TEMPIO PAUSANIA - AGLIENTU (SS)

PROGETTO DEFINITIVO

Acciona Energia Global Italia S.r.l.

Via Achille Campanile, 73

00147 - Roma

Phone: (+39) 06 50514225

PEC: accionaglobalitalia@legalmail.it



PROPONENTE

1 – ELABORATI DESCRITTIVI GENERALI

CRONOPROGRAMMA DI ESECUZIONE DEI LAVORI



**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 della Provincia di Torino
Posizione n.8530J
Cod. Fisc. SSN RRT 75B12 C665C

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

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

TIMBRI E FIRME

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

Consulenza studi ambientali: dott. for. Piero RUBIU

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



CONSULENZA
Studio Gioed
VIA IS MIRRIONIS N. 178 - 09121 - CAGLIARI

CONTROLLO QUALITA'

DESCRIZIONE	EMISSIONE
DATA	AGO/2023
COD. LAVORO	576/SR
TIPOL. LAVORO	D
SETTORE	G
N. ATTIVITA'	01
TIPOL. ELAB.	CP
TIPOL. DOC.	E
ID ELABORATO	10
VERSIONE	0

REDDATO

ing. Rigo MOLINARI

CONTROLLATO

ing. Roberto SESENNA

APPROVATO

ing. Luca DEMURTAS

ELABORATO

D.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	9

1. PREMESSA

Il presente elaborato è parte integrante del progetto definitivo relativo al parco eolico, denominato "CAMPOVAGLIO" in Comune di Tempio Pausania e Aglientu (provincia di Sassari), e ne rappresenta il cronoprogramma preliminare dell'impianto.

Il Parco Eolico è sito nel Comune di Tempio Pausania, nell'isola territoriale a nord di Luogosanto; parte del cavidotto elettrico e la stazione utente di connessione alla linea elettrica nazionale ricadono invece nel territorio confinante di Aglientu. Il progetto prevede l'installazione di 11 aerogeneratori del tipo NORDEX N163 6.X o similare. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale fino a 7,0 MW, per una potenza complessiva del parco eolico massima di 77 MW. L'altezza delle torri sino al mozzo (HUB) è fino a 158.5 m, il diametro delle pale è fino a 163 m, per un'altezza complessiva della struttura fino a 240 m.

È inoltre, previsto, a integrazione dell'impianto, un sistema di accumulo fino a 20 MW per una potenza totale richiesta in connessione massima di 97 MW, che sarà installato nei pressi della cabina di connessione in MT. L'impianto sarà costituito da un'unica sezione a 36 kV comprendente la rete in media tensione che convoglierà l'energia dai singoli aerogeneratori verso la stazione di consegna utente che permetterà il collegamento dell'impianto in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) a 150/36 kV di Terna.

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 si 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 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.

Nella fase di cantiere l'area occupata dalla piazzola adibita all'allestimento di ciascun aerogeneratore sarà maggiore rispetto a quella che si manterrà in esercizio. In particolare, in fase di cantiere si occuperà una superficie di circa 8.000 m² suddivisa internamente in diverse aree con funzionalità ben distinte al fine di ottimizzare la fase di assemblamento degli aerogeneratori, una sarà adibita al trasporto a picchetto ed all'erezione della torre, navicella e rotore, più una zona di deposito aggiuntiva delle componenti degli aerogeneratori (vedi *elaborati grafici Aerogeneratori – fase di cantiere – fase di esercizio*).

Le strade di accesso per il transito dei mezzi eccezionali di carreggiata 6 m saranno prevalentemente costituite da bretelle di collegamento interno, e al confine, dei mappali dei terreni agricoli per il raggiungimento dei singoli aerogeneratori.

L'attività di cantiere può essere divisa in due fasi distinte:

- 1) preparazione del sito e realizzazione delle opere civili (movimentazione di terra/scavo in roccia per la preparazione di piani di fondazione, delle strade e dei piazzali e degli scavi per il cavidotto).
- 2) montaggio delle varie componenti degli aerogeneratori.

La durata complessiva dei lavori comprensiva della fase di sviluppo, realizzazione delle opere civili e della fase del montaggio delle varie componenti dell'impianto è stimata in circa 20 mesi, il numero di mesi di esecuzione dei lavori potrà variare in funzione degli esiti delle Conferenze dei Servizi sull'impianto.

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 tale da poter consentire l'installazione della gru e delle macchine operatrici, l'assemblaggio delle torri, l'ubicazione delle fondazioni e la manovra degli automezzi.

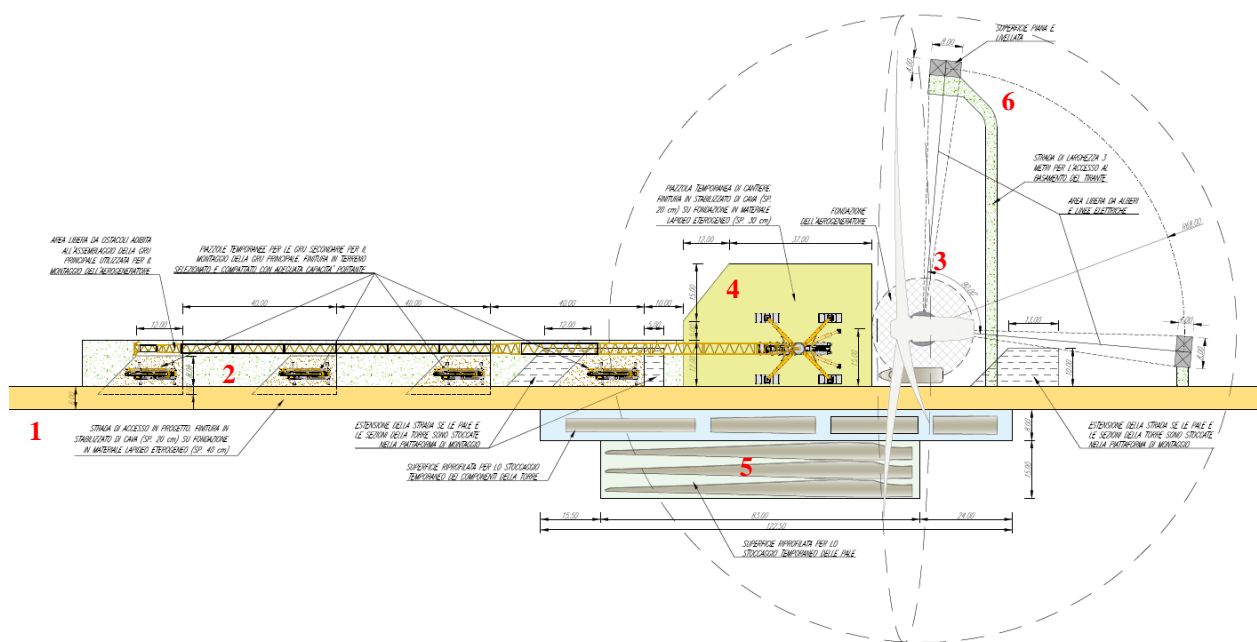


Figura 1 - Piazzola di montaggio; 1. Strada di accesso; 2. Blocchi ausiliari; 3. Area di assemblaggio della torre; 4. Area di lavoro gru principale; 5. Area di stoccaggio; 6. Blocchi di ancoraggio - controvento.

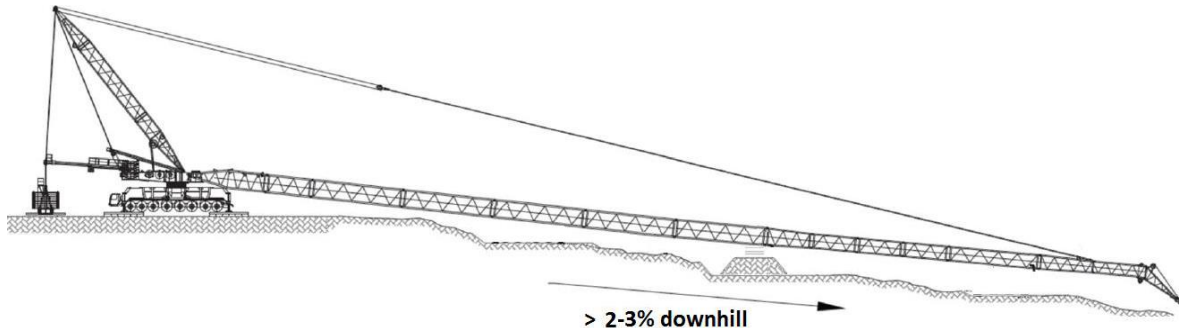


Figura 2 – Schema di area di montaggio della gru principale su terreno in pendenza.

Il progetto prevede, oltre all'adeguamento della viabilità esistente, anche la realizzazione di una nuova viabilità di servizio della larghezza media di 6 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 stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione saranno realizzate con fondazione dotata di materiale arido da cava dello spessore di 0,4 m. 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 finale e permanente di accesso e manutenzione avente dimensione di circa 1250 m² (50 m x 25 m), comprensiva di aerogeneratore, della fondazione e dell'area antistante di parcheggio e manovra dei mezzi.

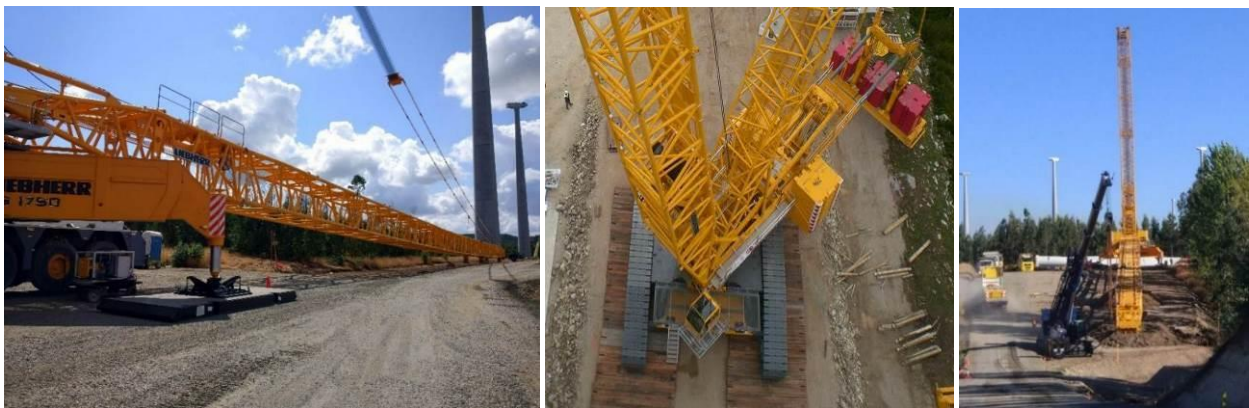


Figura 3 - Fasi di montaggio della gru principale.

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. Cabina di connessione MT con sistema di accumulo
 - a. Opere civili
 - b. Installazione componenti EM
 - c. Montaggio EM
 - d. Completamento
5. Adeguamento viabilità esistente
 - a. 05.1 - Adeguamento viabilità verso WGT1-2-3-4
 - b. 05.2 - Adeguamento viabilità verso WGT5-7-8
 - c. 05.3 - Adeguamento viabilità verso WGT9-6
 - d. 05.4 - Adeguamento viabilità verso WGT10-11
6. Strade e piazzole
 - a. 06.1 - Nuova viabilità verso WGT1-2-3-4
 - b. 06.2 - Nuova viabilità verso WGT5-7-8
 - c. 06.3 - Nuova viabilità verso WGT9-6
 - d. 06.4 - Nuova viabilità verso WGT10-11
7. Fondazione aerogeneratori (vedi Figura 4):
 - a. 07.1 - Fondazioni WGT1-2-3-4

- b. 07.2 - Fondazioni WGT5-7-8
- c. 07.3 - Fondazioni WGT9-6
- d. 07.4 - Fondazioni WGT10-11
- 8. Cavidotti
 - a. Collegamento di WGT10-11 e WGT9-6 e WGT5-7-8 al nodo di raccordo (circa 17.700 m)
 - b. Collegamento di WGT1-2-3-4- al nodo di raccordo (circa 5.700 m)
 - c. Collegamento dal nodo di raccordo alla cabina di connessione (circa 4.500 m)
- 9. Montaggi degli aerogeneratori (vedi Figura 5)
 - 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 4 – Fasi di realizzazione del plinto di fondazione dell'aerogeneratore.



Figura 5 – 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, 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 WTG001, WTG002, WTG003, WTG004 in modo da permettere l'inizio della costruzione delle fondazioni. Successivamente si passerà all'adeguamento della viabilità lungo le altre strade 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 165 gg 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 "CAMPOVAGLIO"

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
01	INGEGNERIA E PERMESSI	[Red bar: 90 gg]																		
	Redazione progetto esecutivo	[Blue bar: 60 gg]																		
	Rilascio permessi e autorizzazioni	[Blue bar: 30 gg]																		
02	PROCUREMENT	[Red bar: 45 gg]																		
	Offerte fornitori	[Blue bar: 25 gg]																		
	Emissioni ordini	[Blue bar: 20 gg]																		
	Planificazione di dettaglio	[Blue bar: 20 gg]																		
03	APERTURA DEL CANTIERE	[Red bar: 15 gg]																		
04	CABINA DI CONNESSIONE MT CON SISTEMA DI ACCUMULO	[Red bar: 120 gg]																		
	Opere civili	[Blue bar: 70 gg]																		
	Installazione componenti EM	[Blue bar: 25 gg]																		
	Montaggio EM	[Blue bar: 15 gg]																		
05	ADEGUAMENTO VIABILITA' ESISTENTE	[Red bar: 90 gg]																		
	05.1 - Adeguamento viabilità verso WGT1-2-3-4	[Blue bar: 30 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT1-2-3	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT2	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT1	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT3	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT4	[Blue bar: 20 gg]																		
	05.2 - Adeguamento viabilità verso WGT5-7-8	[Blue bar: 40 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT5	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT7-8	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT7	[Blue bar: 20 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT8	[Blue bar: 20 gg]																		
	05.3 - Adeguamento viabilità verso WGT9-6	[Blue bar: 20 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT9-6	[Blue bar: 20 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT6	[Blue bar: 20 gg]																		
	05.4 - Adeguamento viabilità verso WGT10-11	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT10-11	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT10	[Blue bar: 15 gg]																		
	Adeguamento viabilità esistente da strada asfaltata verso WGT11	[Blue bar: 25 gg]																		
	06	STRADE E PIAZZOLE	[Red bar: 90 gg]																	
06.1 - Nuova viabilità verso WGT1-2-3-4		[Blue bar: 45 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT1-2-3 (circa 430 m)		[Blue bar: 20 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT2 (circa 287 m)		[Blue bar: 20 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT1		[Blue bar: 20 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT3		[Blue bar: 20 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT4		[Blue bar: 20 gg]																		
06.2 - Nuova viabilità verso WGT5-7-8		[Blue bar: 35 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT5 (circa)		[Blue bar: 15 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT7-8 (circa m)		[Blue bar: 15 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT7		[Blue bar: 45 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT8		[Blue bar: 30 gg]																		
06.3 - Nuova viabilità verso WGT9-6		[Blue bar: 30 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT6-9		[Blue bar: 15 gg]																		
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT9	[Blue bar: 20 gg]																			
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT6	[Blue bar: 15 gg]																			
06.4 - Nuova viabilità verso WGT10-11	[Blue bar: 30 gg]																			
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT10	[Blue bar: 20 gg]																			
Realizzazione di nuova viabilità verso WGT11	[Blue bar: 20 gg]																			
07	FONDAZIONI AEROGENERATORI	[Red bar: 105 gg]																		
	07.1 - Fondazioni WGT1-2-3-4	[Blue bar: 30 gg]																		
	Fondazione WGT002	[Blue bar: 15 gg]																		
	Fondazione WGT001	[Blue bar: 15 gg]																		
	Fondazione WGT003	[Blue bar: 15 gg]																		
	Fondazione WGT004	[Blue bar: 15 gg]																		
	07.2 - Fondazioni WGT5-7-8	[Blue bar: 45 gg]																		
	Fondazione WGT005	[Blue bar: 15 gg]																		
	Fondazione WGT007	[Blue bar: 15 gg]																		
	Fondazione WGT008	[Blue bar: 15 gg]																		
	07.3 - Fondazioni WGT9-6	[Blue bar: 30 gg]																		
	Fondazione WGT009	[Blue bar: 15 gg]																		
Fondazione WGT06	[Blue bar: 15 gg]																			
07.4 - Fondazioni WGT10-11	[Blue bar: 30 gg]																			
Fondazione WGT010	[Blue bar: 15 gg]																			
Fondazione WGT011	[Blue bar: 15 gg]																			
08	CAVOTTI	[Red bar: 90 gg]																		
	Collegamento di WGT10-11 e WGT9-6 e WGT5-7-8 al nodo di raccordo (circa 17.700 m)	[Blue bar: 230 gg]																		
	Collegamento di WGT1-2-3-4 al nodo di raccordo (circa 5.700 m)	[Blue bar: 40 gg]																		
	Collegamento dal nodo di raccordo alla cabina di connessione (circa 4.500 m)	[Blue bar: 70 gg]																		
09	MONTAGGI	[Red bar: 215 gg]																		
	Montaggio aerogeneratori	[Blue bar: 15 gg]																		
Montaggio collegamenti elettrici	[Blue bar: 20 gg]																			
10	OPERE DI RIPRISTINO E COMPENSAZIONE	[Red bar: 30 gg]																		
11	ESERCIZIO DI PROVA, COLLAUDO FINALE	[Red bar: 40 gg]																		
	Collaudo linee MT - energizzazione	[Blue bar: 10 gg]																		
	Collaudo impianti eolici	[Blue bar: 20 gg]																		
12	DISMISSIONE E CHIUSURA DEL CANTIERE	[Red bar: 30 gg]																		
		[Red bar: 20 gg]																		