

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI "TRAPANI 2"

PROGETTO DEFINITIVO

Studio di Impatto Ambientale (SIA) Quadro Progettuale

File: GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.011.01 - SIA - Quadro Progettuale.docx

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	20/09/2021	<i>Integrazione valutazioni ambientali opere di rete e recepimento prescrizioni MITE (Prot. 0069186 del 25.06.2021)</i>	A.Furlotti	L.Giavina	L. Lavazza G.Filiberto
00	18/12/2020	Prima emissione	D. Gradogna	E. Castiello	L. Lavazza M. Elisio

GRE VALIDATION

T. Fassi (GRE)

A. Puosi (GRE)

COLLABORATORS

VERIFIED BY

VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

Trapani 2

GRE CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION											
GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	3	8	2	4	0	0	0	0	1	1	0	1

CLASSIFICATION

PUBLIC

UTILIZATION SCOPE

BASIC DESIGN

INDEX

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	3
2.1. INTRODUZIONE	3
2.1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....	4
2.1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	4
2.1.3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
2.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO.....	8
2.2.1. INTERVENTI SULLA RETE RTN 220 KV.....	9
2.3. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE (FASE 1).....	9
2.3.1. LAYOUT DI PROGETTO	10
2.3.2. LAYOUT DEL NUOVO ELETTRODOTTO 220 KV "PARTANNA 3 - PARTANNA".....	12
2.3.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO	14
2.3.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO 220KV "PARTANNA 3 -PARTANNA"	29
2.3.5. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA DELLE OPERE DI PROGETTO	34
2.3.6. VALUTAZIONE DEI MOVIMENTI TERRA DEL NUOVO ELETTRODOTTO 220KV "PARTANNA 3 -PARTANNA"	34
2.3.7. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO DELLE OPERE CONNESSE (FASE 2)	35
2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE (FASE 3)	35
2.5. UTILIZZO DI RISORSE.....	36
2.5.1. SUOLO	36
2.5.2. MATERIALE INERTE.....	39
2.5.3. ACQUA	40
2.5.4. ENERGIA ELETTRICA.....	41
2.5.5. GASOLIO	41
2.6. STIMA EMISSIONI, SCARICHI, PRODUZIONE RIFIUTI, RUMORE, TRAFFICO	41
2.6.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	41
2.6.2. EMISSIONI SONORE	42
2.6.3. VIBRAZIONI.....	43
2.6.4. SCARICHI IDRICI	44
2.6.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON.....	44
2.6.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI.....	44
2.6.7. TRAFFICO INDOTTO.....	46
2.7. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI	47
2.8. CRONOPROGRAMMA	48
2.9. ALTERNATIVA ZERO	48
2.10. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO IN UN SITO DIFFERENTE	48

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETUALE

2.1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power Solar Energy S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la realizzazione di un nuovo impianto eolico denominato "Impianto eolico Trapani 2" e delle opere connesse, da ubicarsi nei comuni di Mazara del Vallo (TP), Marsala (TP), Castelvetro (TP) e Santa Ninfa (TP).

Si prevede che l'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione a 33 kV, venga convogliata ad una sottostazione di trasformazione 220/33 kV in progetto per l'innalzamento da media ad alta tensione. Inoltre, si prevede che la sottostazione di trasformazione venga collegata, tramite cavidotto in alta tensione a 220 kV in progetto, alla stazione di smistamento RTN denominata "Partanna 3", di nuova realizzazione da parte dell'ente gestore di rete nel comune di Santa Ninfa (TP). Per la connessione alla stazione di smistamento RTN di "Partanna 3", si prevede che il cavidotto AT in progetto attraversi i comuni di Mazara del Vallo (TP), Castelvetro (TP) e Santa Ninfa (TP). Le opere di connessione alla RTN prevedono l'inserimento della nuova SE RTN "Partanna 3" in entra-esce sull'esistente elettrodotto RTN 220 kV in semplice terna "Fulgatore-Partanna" ed il collegamento con la esistente SE RTN "Partanna" tramite nuovo elettrodotto aereo in alta tensione a 220 kV in semplice terna.

In sintesi, il presente progetto prevede:

- l'installazione di 16 nuovi aerogeneratori, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, per una potenza installata pari a 96 MW;
- la realizzazione delle fondazioni per gli aerogeneratori in progetto;
- la realizzazione di piazzole di montaggio degli aerogeneratori, di nuovi tratti di viabilità e l'adeguamento della viabilità esistente, al fine di garantire l'accesso per il trasporto degli aerogeneratori;
- la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione 220/33 kV e la connessione degli aerogeneratori alla stazione tramite cavidotti interrati a 33 kV;
- la realizzazione di un nuovo cavidotto interrato a 220 kV per la connessione della sottostazione di trasformazione alla sottostazione di condivisione;
- la realizzazione di una stazione di condivisione a 220kV in prossimità della nuova Stazione RTN "Partanna 3"
- l'utilizzo temporaneo, attraverso opportuni adeguamenti, di aree per il Site Camp e per lo stoccaggio temporaneo (Temporary Storage Area).
- la realizzazione di un tratto di cavidotto interrato a 220kV condiviso con altri utenti per la connessione dell'impianto alla stazione di smistamento RTN di "Partanna 3".

Funzionale all'esercizio dell'impianto eolico in progetto, risulta inoltre un **piano di adeguamento delle infrastrutture di rete RTN oggi esistenti**. Specificatamente, dette opere di potenziamento della rete di trasmissione prevedono la realizzazione:

- a) della nuova Stazione Elettrica di smistamento a 220 kV denominata "Partanna 3",
- b) di un nuovo elettrodotto aereo a 220 kV in semplice terna che si svilupperà parallelamente all'elettrodotto esistente per il collegamento della Stazione "Partanna 3" alla stazione RTN esistente "Partanna" localizzata circa 8km a SUD-EST rispetto all'impianto eolico in progetto. La realizzazione dell'elettrodotto comprende:
 - ✓ raccordi aerei in entra-esce a 220 kV fra la suddetta SE RTN "Partanna 3" e la esistente linea 220 kV in semplice terna "Fulgatore-Partanna";
 - ✓ variante alla campata di ingresso in SE RTN Partanna dell'esistente elettrodotto aereo a 220 kV in semplice terna "Fulgatore-Partanna".

Il Progetto di queste opere di rete (Piano Tecnico delle Opere) è stato sviluppato da altro proponente (Energia Verde Trapani srl - impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica da 150 MW "Pozzillo"- adeguamento delle infrastrutture della RTN) e **risulta pertanto escluso dal presente progetto**.

Tuttavia - al fine di poter provvedere ad una valutazione complessiva ed esaustiva degli impatti ambientali potenzialmente connessi alla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico in progetto - le opere di adeguamento delle infrastrutture RTN sono state comunque considerate nella redazione della presente relazione.

Il progetto è in linea con gli obiettivi nazionali ed europei per la riduzione delle emissioni di CO₂ legate a processi di produzione di energia elettrica.

Il presente documento tiene conto della *richiesta di integrazione della CTVA acquisita dal MATTM con prot. N. 63637/MATTM del 14/06/2021 e formalizzata dal Ministero della Transizione Ecologica con Prot. 0069186 del 25.06.2021.*

2.1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Il soggetto proponente dell'iniziativa è Enel Green Power Solar Energy S.r.l., società iscritta alla Camera di Commercio di Roma che ha come Socio Unico la società Enel Green Power S.p.A., società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 28 paesi nei 5 continenti con una capacità gestita di oltre 46 GW e più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato dalle seguenti tecnologie rinnovabili: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di 14,6 GW.

2.1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione costituisce la seconda parte dello Studio di Impatto Ambientale. Nel documento si descrive il progetto nelle sue fasi e si analizza l'inquadramento del progetto nel rispetto dei vincoli presenti nel sito (Punto 1 dell'allegato VII del D.Lgs. 104/2017). In questo documento viene altresì discussa l'Alternativa Zero (Punto 2).

2.1.3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito oggetto di studio nel presente elaborato è ubicato a circa 25 km a Sud-Est dal centro abitato di Trapani, nei comprensori comunali di Marsala e Mazara del Vallo, Castelvetrano, Santa Ninfa e Partanna.

La morfologia dell'area e delle zone limitrofe è contraddistinta da un territorio collinare privo di particolari complessità morfologiche. Il sito di interesse è infatti caratterizzato da colline di elevazione limitata (tra i 90 m s.l.m. ed i 170 m s.l.m.) con pendii dolci e poco scoscesi.

Il progetto ricade interamente nella provincia di Trapani, entro i confini comunali di Mazara del Vallo, Marsala, Castelvetrano, Santa Ninfa e Partanna.

In particolare l'impianto eolico ricade all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Mazara del Vallo n° 21, 22, 29, 30, 31, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 50, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 80, 86, 87, 89;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Marsala n° 190;
- Fogli di mappa catastale del Comune di Castelvetrano n° 1, 2, 3;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Santa Ninfa n° 52;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 257 III-SE "Borgata Costiera", 257 III-NE "Baglio Chitarra", e 257 II-SO "Castelvetrano";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 617040, 617080, 618010, 618050 e 618060.

Il tracciato del nuovo elettrodotto AT ricade all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Castelvetro n° 3, 4, 12, 13, 21, 22, 28, 60;
- Foglio di mappa del Comune di Santa Ninfa n° 52;
- Foglio di mappa del Comune di Partanna n° 60, 63
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 257 II-SO "Castelvetro", 257 II-Se "Partanna";
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, fogli n° 618060, 618070, 618110.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto:



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

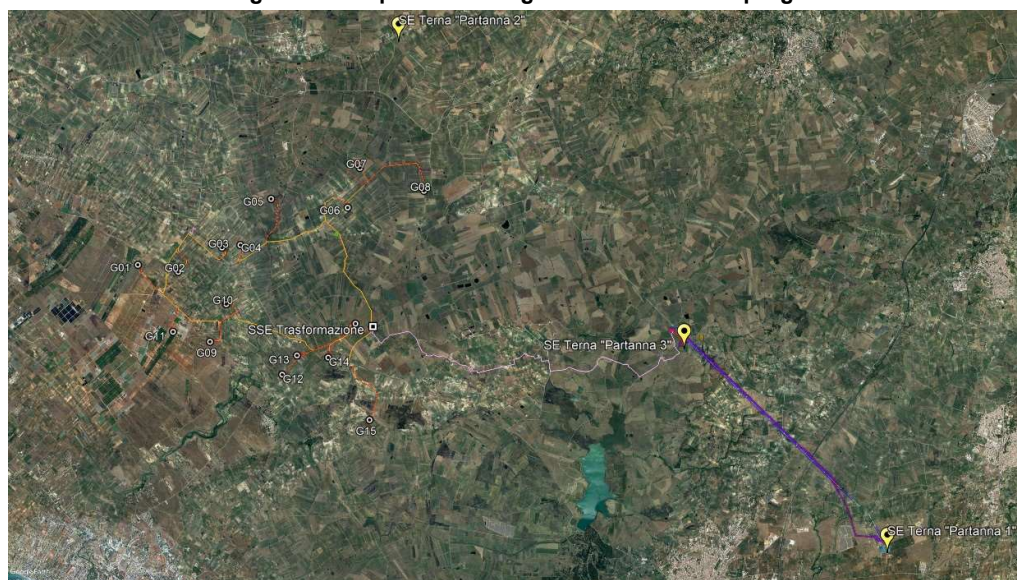


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sul posizionamento degli aerogeneratori in progetto, in coordinate WGS84 UTM fuso 33N:

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

WTG	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
G01	Mazara del Vallo	287696,01	4180827,02	126
G02	Mazara del Vallo	288950,00	4180709,97	138
G03	Mazara del Vallo	290225,73	4181539,98	154
G04	Mazara del Vallo	290763,09	4181661,90	98
G05	Mazara del Vallo	291582,00	4183123,00	92
G06	Mazara del Vallo	293941,43	4183028,60	146
G07	Mazara del Vallo	294213,01	4184250,96	148
G08	Marsala	296210,38	4183703,70	150
G09	Mazara del Vallo	290093,66	4178683,76	140
G10	Mazara del Vallo	290497,03	4179852,00	146
G11	Mazara del Vallo	288936,30	4178894,08	124
G12	Mazara del Vallo	292367,11	4177871,05	138
G13	Mazara del Vallo	292770,62	4178479,69	148
G14	Mazara del Vallo	293719,00	4178489,00	152
G15	Mazara del Vallo	295110,00	4176720,00	104
G16	Mazara del Vallo	294461,00	4179565,99	170

Nelle tabelle successive per completezza vengono riportate le coordinate dei sostegni del nuovo elettrodotto AT, sviluppato da altro Proponente (Energia Verde Trapani s.r.l.), per la connessione della nuova SE RTN "Partanna 3" con la SE RTN "Partanna" esistente e le coordinate delle SE esistenti e di nuova realizzazione.

Tabella 2: Coordinate sostegni del nuovo elettrodotto aereo 220 kV

Sostegni	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
1	Santa Ninfa	304319.69	4179687.71	210
2	Santa Ninfa	304433.64	4179890.64	191
3	Santa Ninfa	304915.16	4179495.00	236
4	Castelvetrano	305237.11	4179221.53	224
5	Castelvetrano	305677.03	4178865.65	275
6	Castelvetrano	306142.04	4178480.78	267
7	Castelvetrano	306524.46	4178165.05	274
8	Castelvetrano	307058.57	4177719.92	243
9	Castelvetrano	307559.42	4177308.39	246
10	Castelvetrano	307911.26	4177000.68	269
11	Castelvetrano	308186.86	4176824.64	282
12	Castelvetrano	308496.09	4176535.00	261
13	Castelvetrano	308737.76	4176337.00	235
14	Castelvetrano	309020.21	4176103.03	211
15	Castelvetrano	308988.48	4176063.65	209
16	Castelvetrano	309304.77	4175575.44	209
17	Partanna	309465.54	4175327.67	234
18	Partanna	309637.05	4174909.33	255
19	Partanna	309813.68	4174473.98	228
20	Partanna	310053.26	4174466.00	229
21	Partanna	310378.44	4174485.75	234
22	Partanna	310684.11	4174319.01	230
48'a	Santa Ninfa	304210.97	4179705.62	198
48''	Santa Ninfa	304433.43	4179824.36	195
48''b	Santa Ninfa	304433.44	4179824.37	203
60bis	Castelvetrano	309208.67	4175877.15	207
65bis	Partanna	310622.71	4174414.61	232
66	Partanna	310708.00	4174321.00	229

Tabella 3: Coordinate stazioni elettriche

SE	Comune	Est [m]	Nord [m]	Altitudine [m s.l.m.]
SSE EGP 220/33 kV	Mazara del Vallo	294993	4179520	112
SE RTN "Partanna 3"	Santa Ninfa	304242	4179583	201
SSE di condivisione	Santa Ninfa	303943	4180070	141
SE RTN esistente "Partanna"	Partanna	310705	4174155	220

2.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda la costruzione di un impianto eolico nei comuni di Mazara del Vallo (TP) e Marsala (TP), nonché nei Comuni di Castelvetro (TP), Santa Ninfa (TP) e Partanna (TP) relativamente ad un tratto di 2,7 km di cavidotto AT e le opere di rete connesse (SSE condivisione, SE "Partanna 3", nuovo elettrodotto aereo 220 kV e SE RTN "Partanna").

Le opere prevedono l'installazione di nuovi aerogeneratori per la produzione di energia, la realizzazione di nuovi tratti di viabilità e di piazzole per l'accesso agli aerogeneratori, la posa dei cavidotti in media tensione, la realizzazione di una sottostazione di trasformazione, la realizzazione di una nuova stazione di condivisione e la realizzazione di un cavidotto in alta tensione fino alla nuova stazione di condivisione dalla quale si prevede la connessione alla stazione RTN "Partanna 3".

In sintesi, le fasi dell'intero progetto prevedono:

1. Realizzazione delle nuove opere;
2. Esercizio delle nuove opere;
3. Dismissione delle nuove opere.

L'intervento di costruzione dell'impianto eolico prevede l'installazione di 16 nuovi aerogeneratori di ultima generazione, con diametro fino a 170 m, altezza massima fino a 200 metri e potenza massima pari a 6,0 MW ciascuno. Al fine di garantire l'accesso alle aree destinate alle turbine, è prevista la realizzazione di nuove piazzole per il montaggio degli aerogeneratori e la progettazione di nuovi tratti di viabilità interna, con adeguamenti alla viabilità esistente. È previsto inoltre l'utilizzo di aree temporanee per il Site Camp e per lo stoccaggio di materiale progettuale (Temporary Storage Area).

Saranno parte dell'intervento anche la realizzazione del nuovo sistema di cavidotti interrati MT, la realizzazione di una nuova sottostazione di trasformazione AT/MT, la realizzazione di un cavidotto AT per la connessione della sottostazione di trasformazione alla stazione di condivisione.

Le caratteristiche del nuovo impianto eolico "Trapani 2", oggetto del presente studio e le opere di rete connesse sono sintetizzate nella Tabella 4.

Tabella 4: Caratteristiche impianto e opere di rete

Nome impianto	Trapani 2
Comune	<ul style="list-style-type: none"> - Parco eolico: Mazara del Vallo (TP), Marsala (TP) - Cavidotto AT: Mazara del Vallo (TP), Castelvetro (TP), Santa Ninfa (TP) - Elettrodotto aereo 220 kV: Santa Ninfa (TP), Castelvetro (TP), Partanna (TP) - SSE condivisione: Santa Ninfa (TP) - SE RTN "Partanna 3": Santa Ninfa (TP) - SE RTN "Partanna" : Partanna (TP)
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (Sottostazione di trasformazione)	294993 m E 4179520 m N
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (Sottostazione di condivisione)	303943 m E 4180070m N
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (Stazione Elettrica di smistamento a 220 kV denominata "Partanna 3",)	304242 m E 4179583 m N
Coordinate baricentro UTM zona 33 N (Stazione Elettrica di smistamento a 220	310705 m E

kV denominata "Partanna ")	4174155 m N
Potenza nominale	96,00 MW
Numero aerogeneratori	16
Aerogeneratori (potenza, diametro rotore, altezza mozzo, altezza totale)	fino a 6,00 MW, fino a 170 m, fino a 115 m, fino a 200 m
Trasformatore (numero, potenza, livelli di tensione)	1x 120/(*) MVA ONAN/ONAF, 220/33 kV La potenza con ventilazione forzata ONAF sarà definita in fase di progettazione esecutiva (*).

I seguenti paragrafi descrivono nel dettaglio le diverse fasi ed attività che caratterizzano il progetto in studio.

2.2.1. INTERVENTI SULLA RETE RTN 220 KV

Funzionale all'esercizio dell'impianto eolico in progetto, risulta inoltre un piano di adeguamento delle infrastrutture di rete RTN oggi esistenti.

Gli interventi sulla RTN prevedono l'inserimento di una nuova SSE di condivisione e di una nuova SE RTN "Partanna 3" collegata in entra-esce sull'esistente elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore-Partanna" ed il collegamento con la esistente SE RTN "Partanna" tramite il raddoppio dell'elettrodotto aereo in alta tensione a 220 kV in semplice terna.

Specificatamente, dette opere di potenziamento della rete di trasmissione prevedono la realizzazione:

- a) della nuova Stazione Elettrica di smistamento a 220 kV denominata "Partanna 3",
- b) di un nuovo elettrodotto aereo a 220 kV in semplice terna che si svilupperà parallelamente all'elettrodotto esistente per il collegamento della Stazione "Partanna 3" alla stazione RTN esistente "Partanna" localizzata circa 8km a SUD-EST rispetto all'impianto eolico in progetto.

Il Progetto di queste opere di rete (Piano Tecnico delle Opere) è stato sviluppato da altro proponente (Energia Verde Trapani srl - impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica da 150 MW "Pozzillo"- adeguamento delle infrastrutture della RTN) e risulta pertanto escluso dal presente progetto.

2.3. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE (FASE 1)

La predisposizione del layout dell'impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche. In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori e i nuovi sostegni AT nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area di progetto.

La prima fase della predisposizione del layout è stata caratterizzata dall'identificazione delle aree non idonee per l'installazione degli aerogeneratori, evidenziate ed individuate dall'analisi vincolistica.

Successivamente, al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state seguite le indicazioni contenute nelle Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010, in particolare dei seguenti indirizzi:

- Disposizione delle macchine a mutua distanza sufficiente a contenere e minimizzare le perdite per effetto scia. Sono comunque sempre rispettate le distanze minime di 3 diametri tra un aerogeneratore e l'altro;

- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m;
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore;
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

A valle della fase di identificazione delle aree non idonee effettuata tramite cartografia, sono stati condotti vari sopralluoghi (luglio-agosto 2020) con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili, geologi, archeologi ed agronomi), mirati ad identificare le aree maggiormente indicate per le nuove installazioni dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Infine, sono state identificate le nuove posizioni degli aerogeneratori in progetto, in modo da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di ridurre al minimo l'impatto sull'ambiente circostante.

Il layout dell'impianto eolico è quello che è risultato essere il più adeguato a valle dello studio e dell'osservazione dei seguenti aspetti:

- Esclusione delle aree non idonee per l'installazione di impianti eolici (Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017);
- Rispetto dei vincoli ambientali e paesaggistici;
- Rispetto delle Linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;
- Minima occupazione del suolo;
- Contenimento dei volumi di scavo.

2.3.1. LAYOUT DI PROGETTO

Gli aerogeneratori in progetto sono stati posizionati al fine di ottimizzare la produzione di energia di ridurre al minimo l'impatto del progetto sull'ambiente circostante.

Le turbine verranno installate in aree prevalentemente di carattere pianeggiante e/o collinare facilitando lo svolgimento delle opere civili di progetto e l'esecuzione del trasporto dei componenti in sito.

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà suddiviso in n. 6 sottocampi composti da 2 o 3 aerogeneratori collegati in entra-esce con linee in cavo, i quali si connettono a due quadri di media tensione installati all'interno del fabbricato della stazione di trasformazione esistente.

Pertanto, saranno previsti n. 6 elettrodotti MT 33 kV che convoglieranno l'energia prodotta alla stazione di trasformazione (aerogeneratori ordinati da quello più prossimo alla sottostazione a quello più lontano):

- Elettrodotto 1: aerogeneratori G06-G07-G08;
- Elettrodotto 2: aerogeneratori G05-G04;
- Elettrodotto 3: aerogeneratori G01-G02-G03;
- Elettrodotto 4: aerogeneratori G16-G15;

- Elettrodotta 5: aerogeneratori G14-G13-G12;
- Elettrodotta 6: aerogeneratori G10-G09-G11.

La sottostazione di trasformazione 220/33 kV in progetto sarà ubicata in posizione baricentrica rispetto agli aerogeneratori in progetto (294993 m E, 4179520 m N).

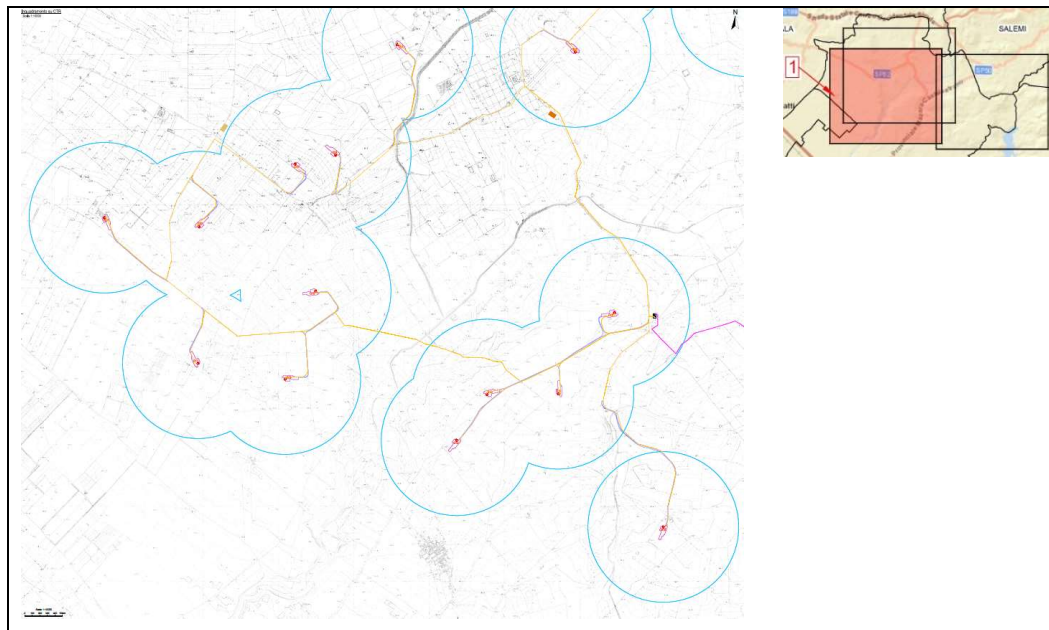
La sottostazione di trasformazione sarà collegata, tramite un nuovo cavidotto 220 kV in progetto, alla sezione a 220 kV della stazione di smistamento "Partanna 3" di Terna S.p.A, di nuova realizzazione da parte dell'ente gestore di rete, tramite connessione in antenna.

L'accesso al sito è garantito da ovest tramite la Strada Provinciale 62. Alla SP62 si collegano le strade in progetto per l'accesso agli aerogeneratori "G03", "G04", "G05", "G12", "G13", "G14", "G16". Inoltre, dalla SP62 si diramano le seguenti strade esistenti:

- Strada Regionale 18 che garantisce l'accesso agli aerogeneratori "G01", "G02", "G09", "G10", G11";
- Strada Provinciale 40, che garantisce l'accesso all'aerogeneratore "G06";
- Strada Provinciale 76, che garantisce l'accesso all'aerogeneratore "G15".

L'accesso agli aerogeneratori "G07" e "G08" è garantito dalla Strada Statale 188 e dalla Strada Provinciale 40.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento *GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.043.01 - Carta di Inquadramento su CTR*:



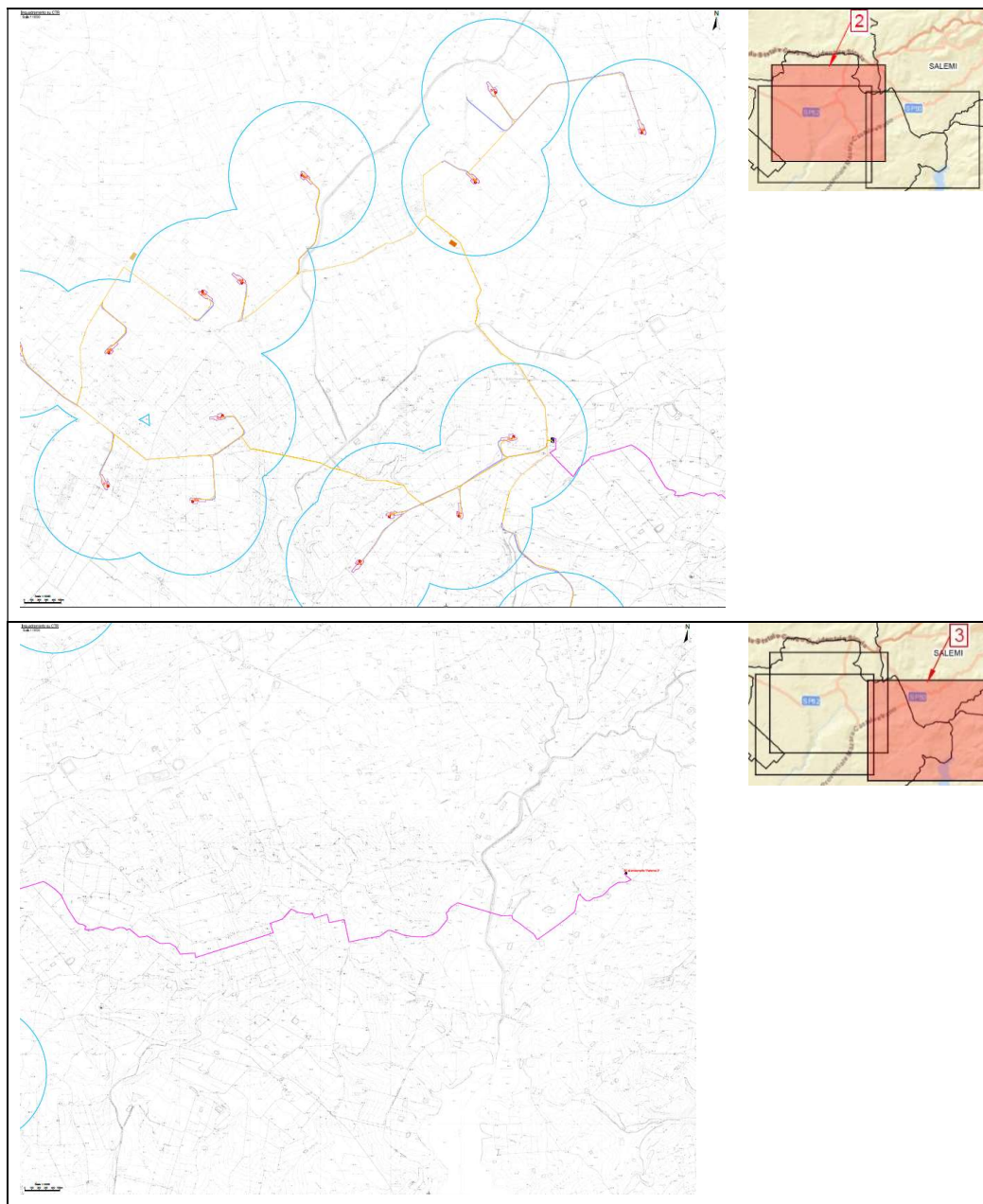


Figura 2-3: Carta di Inquadramento su CTR

2.3.2. LAYOUT DEL NUOVO ELETTRODOTTO 220 KV "PARTANNA 3 - PARTANNA"

L'elettrodotto 220kV, di collegamento tra la nuova SE Partanna 3 e la SE Partanna esistente, si sviluppa in direzione Nord-Ovest dalla esistente Stazione Elettrica RTN "Partanna" lungo la esistente linea aerea 220 kV "Partanna-Fulgatore", di proprietà TERNA; la nuova SE RTN "Partanna 3" dista circa 8,5 km dalla suddetta SE RTN "Partanna".

Per il posizionamento dei nuovi sostegni AT, tra le possibili soluzioni, sono stati individuati i tracciati più funzionali che consentissero di soddisfare le esigenze tecniche proprie degli elettrodotti, tenendo conto delle possibili ripercussioni urbanistiche ed ambientali.

Secondo quanto riportato nel PTO predisposto dalla Proponente opere di rete Energia Verde Trapani srl., i tracciati degli elettrodotti sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle

opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, tenendo conto, come detto, sia della posizione della esistente SE Partanna che del tracciato degli elettrodotti esistenti a cui raccordare la futura Stazione RTN Partanna 3, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza dei tracciati per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- evitare le interferenze con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor sacrificio possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- evitare, per quanto possibile, l'interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti dopo che saranno costruiti.
- Distanza dei sostegni dalle strade provinciali pari a 20 metri per lato dall'asse longitudinale;
- Distanza dei sostegni dalla strada statale e dall'autostrada pari a 60 metri per lato dall'asse longitudinale.

La realizzazione dell'elettrodotto comprende i seguenti interventi:

- Realizzazione di raccordi aerei in entra-esce a 220 kV fra la suddetta SE RTN "Partanna 3" e la esistente linea 220 kV in semplice terna "Fulgatore-Partanna": interruzione dell'elettrodotto esistente in corrispondenza del sostegno n.48, realizzando i collegamenti aerei con i portali della sezione 220 kV della nuova SE Partanna 3; a tal fine verrà sostituito il sostegno 48 con il 48' ed inserito un nuovo sostegno 48", aventi entrambi caratteristiche idonee alla realizzazione delle derivazioni verso i portali di Stazione. I raccordi di cui sopra avranno approssimativamente lunghezza pari a circa 250 e 350 m.
- Raddoppio del collegamento aereo a 220 kV fra la nuova SE "Partanna 3" e la esistente SE RTN "Partanna", al fine di ridurre al massimo le interferenze con i vincoli paesaggistici ed ambientali presenti, si è reso necessario prevedere un primo tratto di nuovo elettrodotto fra i sostegni n.1 e n.14 che sarà collegato all'esistente tratto di elettrodotto compreso fra i sostegni n.60 e n.65 ed un secondo nuovo tratto fra i sostegni n.15 e n.22 che collegherà il tratto esistente compreso fra i sostegni n.48 e n.59 al nuovo portale in SE "Partanna 3". Per consentire più agevolmente l'ingresso in SE Partanna del nuovo elettrodotto 220 kV "Partanna-Partanna 3", verrà modificato leggermente il tracciato dell'ultima campata della linea "Fulgatore-Partanna" fra il sostegno capolinea ed il portale di stazione, sostituendo il sostegno 65 con il 65' ed inserendo il nuovo sostegno n.66. Il portale della nuova linea sarà invece realizzato utilizzando un nuovo modulo sbarre in prolungamento della sezione 220 kV esistente.

L'accesso alle aree interessate dalla posa dei nuovi sostegni AT per l'elettrodotto di potenziamento tra la nuova SE "Partanna 3" e la SE "Partanna" è garantito dalla presenza, lungo tutto il tracciato, di strade comunali, provinciali e statali.

Di seguito è riportato uno stralcio dell'inquadramento su CTR del nuovo impianto e del nuovo elettrodotto, mentre per un inquadramento di maggior dettaglio si rimanda al documento [GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.043.01 - Carta di Inquadramento su CTR:](#)

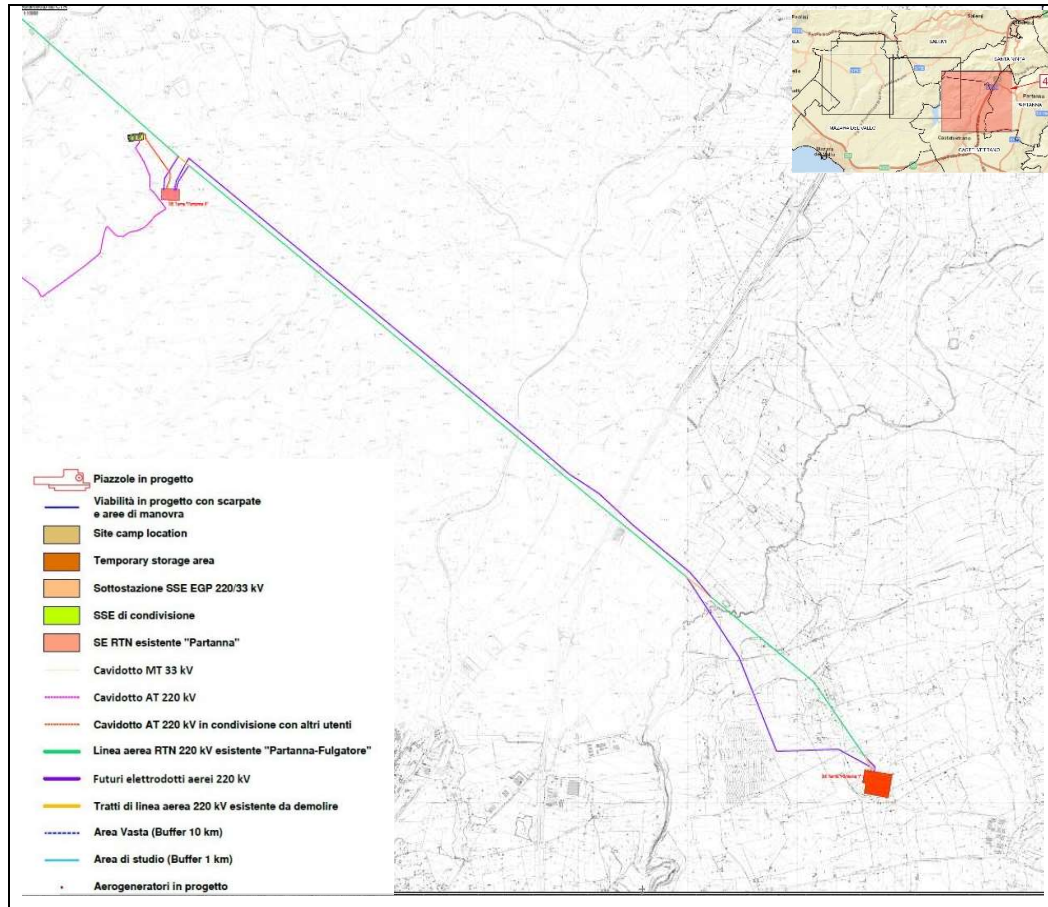


Figura 2-4: Carta di Inquadramento su CTR nuovo elettrodotto aereo 220 KV

2.3.3. CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

2.3.3.1. Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da una torre di sostegno, dalla navicella e dal rotore.

L'elemento principale dell'aerogeneratore è il rotore, costituito da tre pale montate su un mozzo; il mozzo, a sua volta, è collegato al sistema di trasmissione composto da un albero supportato su dei cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. L'albero è collegato al generatore elettrico. Il sistema di trasmissione e il generatore elettrico sono alloggiati a bordo della navicella, posta sulla sommità della torre di sostegno. La navicella può ruotare sull'asse della torre di sostegno, in modo da orientare il rotore sempre in direzione perpendicolare alla direzione del vento.

Oltre ai componenti sopra elencati, vi è un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

La torre di sostegno è di forma tubolare tronco-conica in acciaio, costituita da conci componibili. La torre è provvista di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

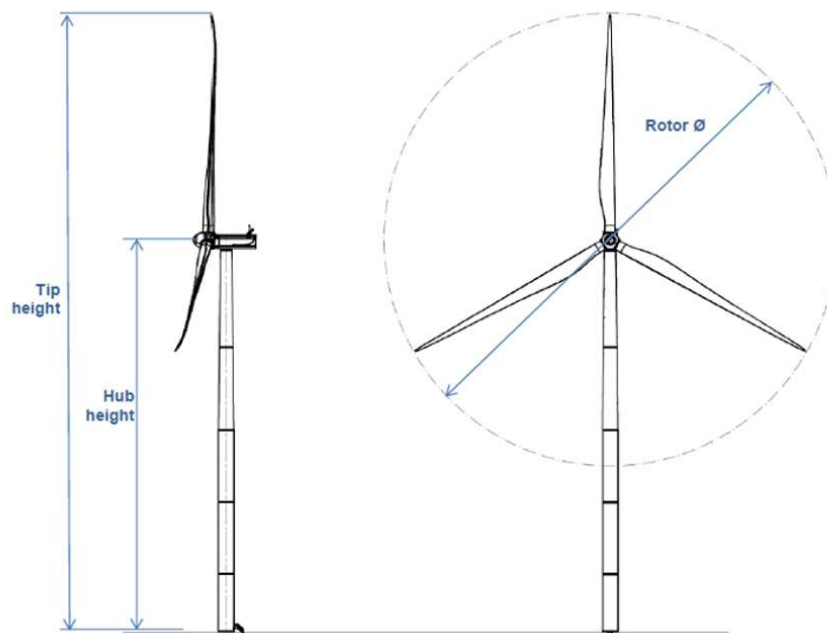
Gli aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto di Trapani 2 saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a massimo 6,0 MW. La tipologia e la taglia esatta

dell'aerogeneratore saranno comunque individuati in seguito alla fase di acquisto delle macchine e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,0 MW:

Potenza nominale	6,0 MW
Diametro del rotore	170 m
Lunghezza della pala	83,5 m
Corda massima della pala	4,5 m
Area spazzata	22.698 m ²
Altezza al mozzo	115 m
Classe di vento IEC	IIIA
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,0 MW:



Diametro rotore (Rotor Ø)	170 m
Altezza mozzo (Hub height)	115 m
Altezza massima (Tip height)	200 m

Figura 2-5: Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,0 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico asincrono, di tipo DFIG (Directly Fed Induced Generator) che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione

nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore MT/BT per innalzare la tensione di esercizio da 690 V a 33.000 V.

2.3.3.2. Fondazioni aerogeneratori

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici emersi dalle campagne geognostiche condotte durante sopralluoghi a supporto del presente progetto.

A favore di sicurezza, sono stati adottati per ogni aerogeneratore i dati geotecnici più sfavorevoli osservati nell'area di progetto, al fine di dimensionare le fondazioni con sufficienti margini cautelativi.

In fase di progettazione esecutiva si eseguiranno dei sondaggi puntuali su ogni asse degli aerogeneratori in progetto, al fine di verificare e confermare i dati geotecnici utilizzati in questa fase progettuale.

Si prevede che la fondazione di ogni aerogeneratore sarà di tipo indiretto su pali e sarà costituita da un plinto in calcestruzzo gettato in opera a pianta circolare di diametro pari a 24,92 m, composto da un anello esterno a sezione troncoconico con altezza variabile da 4,40 metri (esterno gonna aerogeneratore) a 3,15 metri (esterno plinto). Sul basamento del plinto sarà realizzato un piano di montaggio dell'armatura in magrone dello spessore di 10 cm.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il concio di fondazione in acciaio che connette la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto si prevede di realizzare 20 pali in calcestruzzo armato di diametro di 1,2 m e profondità di 28 m a corona circolare, il cui centro è posto ad una distanza di 11,46 m dal centro di fondazione.

Per ogni fondazione, sono state computate le seguenti quantità di utilizzo materiale:

Tabella 5: materiali fondazioni

Materiale	Quantità in m³	Quantità in kg/m³
Calcestruzzo Platea	1685	-
Calcestruzzo pali	635	-
Calcestruzzo magrone	49	-
Incidenza armatura platea	-	130
Incidenza armatura pali	-	45

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati [GRE.EEC.R.25.IT.W.13824.00.025.00 - Relazione di calcolo di predimensionamento delle fondazioni](#) e [GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.074.00 - Tipico Fondazioni](#).

La tecnica di realizzazione delle fondazioni prevede l'esecuzione della seguente procedura:

- Scoticamento e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;

- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4,5 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 28 m per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo, si rimanda all'apposito documento *GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.028.00 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017.*

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nel dintorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra.

Si evidenzia che, a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, soprattutto sulle basi degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

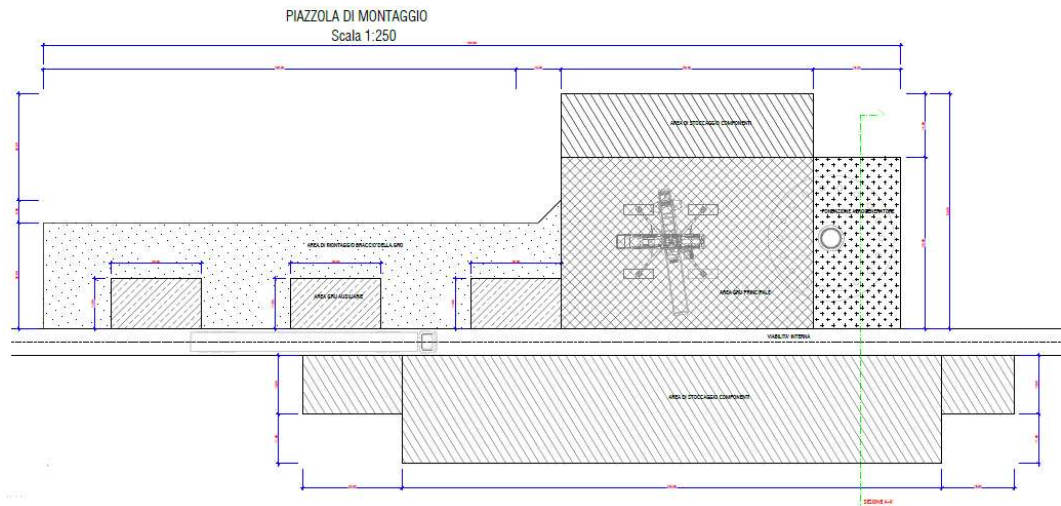
2.3.3.3. Piazzole di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori prevede la necessità di realizzare una piazzola di montaggio alla base di ogni turbina.

Tale piazzola dovrà consentire le seguenti operazioni, nell'ordine:

- Montaggio della gru tralicciata (bracci di lunghezza pari a circa 140 m);
- Stoccaggio pale, conci della torre, mozzo e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto;

La piazzola prevista in progetto è mostrata in figura seguente e in dettaglio nell'elaborato *GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.073.00 - Tipico Piazzola: pianta e sezioni.*



LEGENDA

-  NAVICELLA E AREA FONDAZIONE
Capacità portante: 2 Kg/cm²
-  AREA GRU PRINCIPALE - PAVIMENTATA
Capacità portante: 4 Kg/cm²
-  AREA DI STOCCAGGIO PALE E TORRI
Capacità portante: 2 Kg/cm²
-  AREA GRU AUSILIARIE - PAVIMENTATA
Bearing capacity: 2 Kg/cm²
-  AREA DI MONTAGGIO BRACCIO DELLA GRU
Area libera da ostacoli

Unità in metri

Figura 2-6: Tipico Piazzola

Come mostrato nella Figura 2-6, la piazzola sarà composta da due sezioni: la parte superiore con una dimensione di circa 6368 m², destinata prevalentemente al posizionamento dell'aerogeneratore, al montaggio e all'area di lavoro della gru e una parte inferiore, con una superficie di circa 3374 m², destinata prevalentemente allo stoccaggio dei componenti per il montaggio, per un totale di circa 9742 m².

Oltre alle superfici sopracitate, per la quantificazione dell'occupazione di suolo, si considera il tratto di viabilità interno alla piazzola come parte integrante della piazzola.

La piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru, pari a 2869 m² (75,5 x 38 m) e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, pari a 6873 m². La parte definitiva è evidenziata in rosso nella figura seguente:

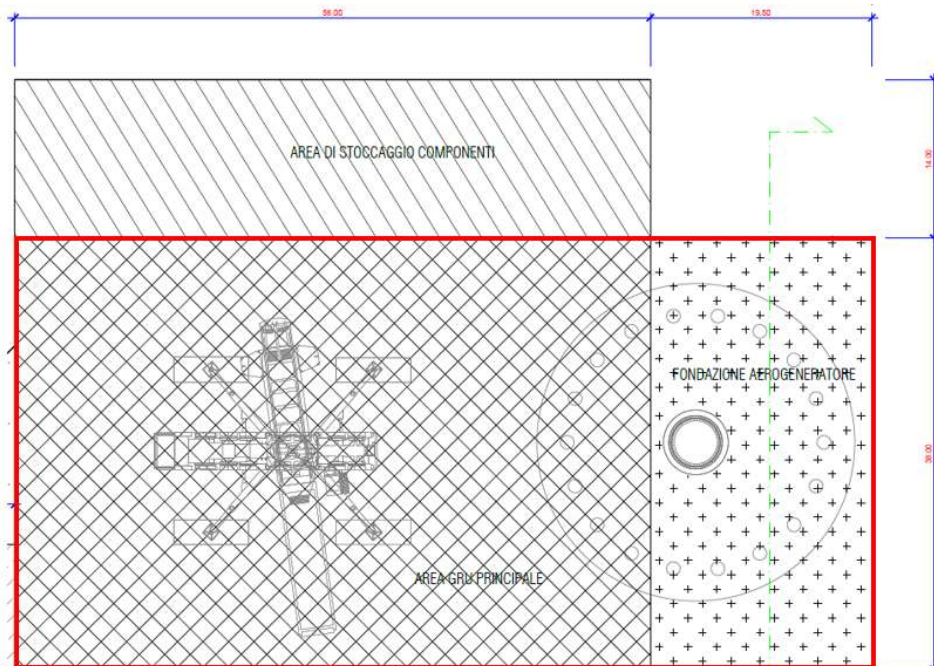


Figura 2-7: Piazzola – parte definitiva

La tecnica di realizzazione delle piazzole prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- la tracciatura;
- lo scotico dell'area;
- lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato;
- il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame.

La finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

Nell'area di lavoro della gru si prevede una capacità portante non minore di 4 kg/cm², mentre nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm².

2.3.3.4. Viabilità di accesso e viabilità interna

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli planoaltimetrici imposti dal produttore della turbina, il massimo riutilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto.

La viabilità di accesso al sito è stata oggetto di uno studio specialistico (*GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.027.00 – Relazione viabilità accesso di cantiere (Road Survey)*) condotto da una società esterna specializzata nel trasporto eccezionale, il quale ha evidenziato la necessità di apportare degli adeguamenti alla viabilità esistente in alcuni tratti, per poter garantire il transito delle pale.

Il percorso maggiormente indicato per il trasporto dei componenti in sito è quello che prevede lo sbarco al porto di Trapani e l'utilizzo di strade provinciali e di un percorso autostradale. In dettaglio, si prevede, all'uscita del porto di Trapani, l'immissione nell'autostrada A29/E933, da percorrere verso sud fino a Florio, nei pressi dell'aeroporto di Trapani-Birgi. Si prevede poi di proseguire verso sud sulla strada a scorrimento veloce Trapani - Marsala, per poi

immettersi nella SS188. Successivamente, è previsto un piccolo tratto nella SP53 e il tratto finale nella SP62 che garantisce l'accesso all'impianto. Ulteriori tratti di strade regionali (SR18) e strade provinciali (SP40, SP76) garantiscono l'accesso a tutti gli aerogeneratori.

Si procederà quindi con tecniche di trasporto miste, ovvero con camion tradizionali lungo l'autostrada e, se necessario, con il blade lifter nel tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Allo stesso modo, la viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti che consentano il trasporto delle nuove pale sia alla realizzazione di tratti ex novo per raggiungere le postazioni delle nuove turbine.

La viabilità interna a servizio dell'impianto sarà costituita da una rete di strade con larghezza media di 6 m nei tratti rettilinei e nei tratti in curva con raggio di curvatura maggiore di 200 metri e di 7 m nei tratti in curva con raggio di curvatura minore di 200 metri, che saranno realizzate in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato, mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 13% nei tratti rettilinei o il 7% nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato bituminoso e manto d'usura (il limite di pendenza nei tratti rettilinei passa dal 13% al 10% in caso di tratti lunghi più di 200 metri).

La tecnica di realizzazione degli interventi di adeguamento della viabilità interna e realizzazione dei nuovi tratti stradali prevede l'esecuzione delle seguenti attività:

- Scoticismo di 30 cm del terreno esistente;
- Regolarizzazione delle pendenze mediante scavo o stesura di strati di materiale idoneo;
- Posa di una fibra tessile (tessuto/non-tessuto) di separazione;
- Posa di uno strato di 40 cm di misto di cava e 20 cm di misto granulare stabilizzato;
- Nel caso di pendenze oltre il 13% nei tratti rettilinei o 7% nei tratti in curva, posa di uno strato di 30 cm di misto di cava, di uno strato di 20 cm di misto granulare stabilizzato, di uno strato di 7 cm di binder e 3 cm di manto d'usura (il limite di pendenza nei tratti rettilinei passa dal 13% al 10% in caso di tratti lunghi più di 200 metri).

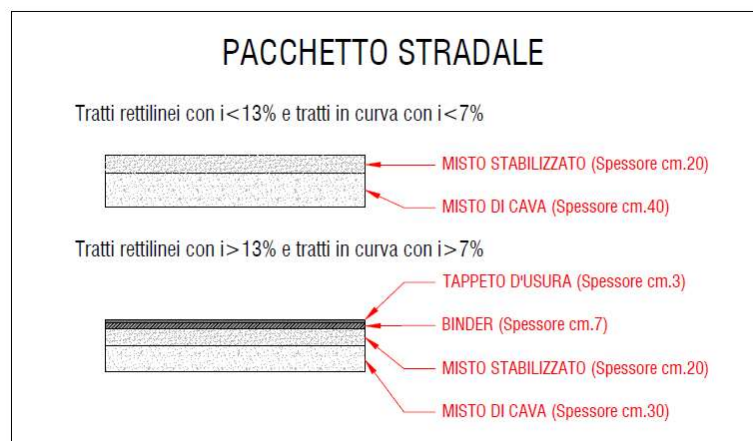


Figura 2-8: Pacchetti stradali

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.071.00 - Sezione stradale tipo e particolari costruttivi.

La viabilità di progetto prevista è di circa 16.468 m¹.

Per un maggiore dettaglio, si rimanda ai seguenti elaborati:

- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.086.00 - Layout strade - G01
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.087.00 - Layout strade - G02
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.088.00 - Layout strade - G03
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.089.00 - Layout strade - G04
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.090.00 - Layout strade - G05
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.091.00 - Layout strade - G06
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.092.00 - Layout strade - G07-G08
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.093.00 - Layout strade - G09-G10
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.094.00 - Layout strade - G11
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.095.00 - Layout strade - G12-G13-G14-G16
- GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.096.00 - Layout strade - G15

Infine, si segnala che i tratti stradali originariamente asfaltati interessati dai lavori che eventualmente verranno deteriorati durante le fasi di trasporto dei componenti e dei materiali da costruzione saranno risistemati con finitura in asfalto, una volta ultimata la fase di cantiere.

2.3.3.5. Cavidotti in media tensione

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione, sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 33 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate lungo la nuova viabilità dell'impianto.

Il parco eolico sarà suddiviso in n. 6 sottocampi composti da 2 o 3 aerogeneratori collegati in entra-esce con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Pertanto, saranno previste n. 6 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1: aerogeneratori G06-G07-G08
- Elettrodotto 2: aerogeneratori G05-G04
- Elettrodotto 3: aerogeneratori G01-G02-G03

¹ Sono esclusi dal calcolo i tratti di viabilità interni alle piazzole di montaggio, già inclusi nelle superfici delle piazzole

- Elettrodotta 4: aerogeneratori G16-G15
- Elettrodotta 5: aerogeneratori G14-G13-G12
- Elettrodotta 6: aerogeneratori G10-G09-G11

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno previsti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola). La profondità di interrimento sarà non inferiore a 1,20 m. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a 40-50 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

L'installazione dei cavi soddisferà tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la norma CEI 11-17.

Per i collegamenti in media tensione interni al parco eolico, saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione di isolamento 18/30 kV.

Per i collegamenti in media tensione al trasformatore elevatore, saranno impiegati cavi con conduttore in rame, isolamento HEPR di qualità G7, schermo in di rame e rivestimento esterno in PVC qualità Rz, aventi sigla RG7H1R tensione di isolamento 18/30 kV

Sui tratti iniziali dei cavidotti saranno utilizzati cavi da 300 mm², sui tratti intermedi saranno usati cavi da 300 o 630 mm², mentre sul tratto finale sarà sempre utilizzato il cavo da 630 mm² (al fine di contenere la caduta di tensione complessiva).

Per maggiori dettagli sulla configurazione MT di impianto, si rimanda ai seguenti documenti:

- [GRE.EEC.R.24.IT.W.13824.00.029.00 - Relazione di calcolo preliminare degli impianti](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.076.00 - Schema elettrico unifilare dell'impianto](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.081.00 - Planimetria con individuazione tratti di posa e sezioni tipo cavidotto](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.084.00 - Schema a blocchi rete di terra](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.085.00 - Schema a blocchi fibra ottica](#)

2.3.3.6. Sottostazione di trasformazione

Caratteristiche generali

La sottostazione sarà composta da sbarre ad isolamento in aria (AIR type), mentre gli interruttori ed i trasformatori di misura saranno ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto.

Essa sarà costituita da uno stallo unico di trasformazione AT/MT al quale sarà attestato il cavo di alta tensione per la connessione alla RTN e il trasformatore elevatore AT/MT a sua volta collegato con linee in cavo al quadro di media tensione di raccolta dell'impianto eolico.

Il trasformatore elevatore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (245 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (40 kA x 1 s).

Sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere il quadro di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della sottostazione e dell'impianto eolico.

Tutta l'area della sottostazione sarà dotata di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

Caratteristiche di installazione

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.080.00 - Planimetria e sezioni elettromeccaniche nuova SSE elettrica.

La sottostazione sarà collocata in una apposita area circoscritta e recintata come indicato sul documento n. GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.081.00 - Planimetria con individuazione tratti di posa e sezioni tipo cavidotto.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 3,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

All'interno dell'area della sottostazione, in idonea posizione saranno previsti il gruppo elettrogeno, lo shunt reactor e il bank capacitor.

Il trasformatore dei servizi ausiliari sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

Componenti

La sottostazione sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT

Il montante sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N. 3 terminali cavo AT isolati a 245 kV
- Sbarre di connessione
- N.1 sezionatore di linea (189L) e sezionatore di terra dimensionati per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore generale (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 150/140 mm (in accordo allo standard del codice di rete Terna per stazioni a 220 kV), gli isolatori e portali idonei al livello di tensione di 245 kV.

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

Trasformatore elevatore MT/AT

Nella sottostazione sarà installato un trasformatore elevatore 220/33 kV di potenza nominale pari a 120/(*) MVA ONAN/ONAF (* La potenza con ventilazione forzata ONAF sarà definita in fase di progettazione esecutiva).

Quadro di media tensione

Nella sottostazione di trasformazione saranno installati n.1 quadro di media tensione (isolamento 36 kV) per la connessione degli elettrodotti provenienti dal parco eolico.

Il quadro di media tensione della sottostazione sarà dimensionato per consentire la connessione delle seguenti linee:

- Sottocampi dall'impianto eolico (6 linee)
- Linea di connessione a futuro shunt reactor da 5 MVA
- Linea di connessione a futuro bank capacitor da 5 MVar
- Linea di alimentazione del trasformatore dei servizi ausiliari
- Linea di collegamento al trasformatore elevatore

Tenendo conto di:

- massima potenza da evacuare,
- contributo alla presunta corrente di corto circuito da parte della rete in AT, attraverso il trasformatore, e dei generatori eolici,

il quadro sarà dimensionato per i seguenti valori di riferimento:

- Tensione di isolamento 36 kV
- Corrente nominale 2500 A
- Corrente simmetrica di c.c. 25 kA
- Corrente di picco 63 kA
- Tipologia LSC2B

La corrente nominale del quadro risulta superiore alla corrente nominale del trasformatore.

Maggiori dettagli sul posizionamento e la configurazione della sottostazione sono presenti nei seguenti elaborati:

- [GRE.EEC.R.24.IT.W.13824.00.030.00 - Relazione tecnica opere di connessione alla RTN;](#)
- [GRE.EEC.D.73.IT.W.13824.00.077.00 - Tavola inquadramento SSE su catastale;](#)
- [GRE.EEC.D.25.IT.W.13824.00.078.00 - Tavola inquadramento SSE su CTR;](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.079.00 - Planimetria e vista nuova SSE elettrica;](#)
- [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.080.00 - Planimetria e sezioni elettromeccaniche nuova SSE elettrica.](#)

2.3.3.7. Sottostazione di condivisione

Caratteristiche generali

La sottostazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta sarà composta da n. 2 stalli di trasformazione mt/AT dedicati alla connessione dei produttori, n. 1 stallo destinato alla connessione in cavo interrato all'impianto eolico di Trapani 2 e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato.

Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (245 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (40 kA x 1 s).

Lo stallo produttore "impianto eolico Trapani 2" sarà predisposto per la connessione all'elettrodotto in cavo AT proveniente dalla sottostazione utente del proprio impianto eolico.

Gli altri stalli produttore saranno predisposti per l'installazione del trasformatore elevatore MT/AT e per l'installazione di un quadro di media tensione di raccolta delle linee mt provenienti dai relativi impianti.

Lo stallo linea verso Terna sarà predisposto per la connessione all'elettrodotto in cavo verso lo stallo condiviso che sarà allestito nella stazione Terna di "Partanna 3".

Ogni stallo produttore con trasformazione mt/AT sarà dotato di un edificio, suddiviso in più locali, per i servizi ausiliari, i circuiti di protezione e controllo, il sistema di misure e un locale di media tensione per l'installazione del quadro di raccolta delle linee di media tensione provenienti dai relativi impianti.

Gli stalli linea saranno dotati di una sala tecnica BT per i servizi ausiliari e le apparecchiature di controllo e protezione e un locale misure. Questi stalli saranno connessi alla locale rete di distribuzione in bassa tensione.

Ogni stallo produttore e lo stallo linea verso Terna saranno dotati di un opportuno impianto di illuminazione artificiale normale e di emergenza, tale da garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla normativa vigente per gli ambienti di lavoro all'aperto.

Caratteristiche di installazione

La sottostazione sarà composta dalle sbarre con isolamento in aria e dalle apparecchiature di manovra e misura ad isolamento in SF6 per installazione all'aperto e avrà sviluppo in superficie ed in elevazione come deducibile dal documento n. GRE.EEC.D.21.IT.W.13824.16.004.00 - Planimetria e sezioni stazione di condivisione

La sottostazione sarà collocata in una apposita area circoscritta e recintata come indicato sul documento n. GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.131.00 - Planimetria con individuazione tratti di posa e sezioni tipo cavidotto.

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno installate su appositi basamenti in cemento armato idonei a resistere alle varie sollecitazioni (sforzi elettrodinamici, spinta del vento, carico di neve, ecc.).

La sottostazione sarà dimensionata in accordo alle prescrizioni del codice di rete di Terna per i seguenti valori: 2000 A - 245 kV - 40 kA.

Le apparecchiature saranno posizionate ad una idonea distanza tra loro al fine di rispettare i dettami della Norma CEI 61936-1 per quanto concerne le distanze di vincolo (dv) e di guardia (dg), come indicato nella Norma stessa.

Le distanze minime tra le parti attive (fase-fase e fase-terra) saranno nel rispetto delle prescrizioni della Norma CEI 61936-1. In particolare, si adotterà una distanza in orizzontale tra le fasi di 3,2 m in accordo anche alle prescrizioni del codice di rete di Terna.

I cavi di alimentazione, controllo e segnalazione interni alla sottostazione saranno posati in appositi cavidotti realizzati con tubi in PVC interrati e pozzetti o manufatti in cemento armato realizzati in opera.

Tutti gli isolatori previsti per installazione all'aperto saranno realizzati con materiale

polimerico resistente all'aggressione degli agenti atmosferici.

Il trasformatore dei servizi ausiliari degli stalli produttori con trasformazione mt/AT sarà installato all'interno dell'edificio, in apposito locale dedicato.

Componenti

La sottostazione di condivisione sarà composta da:

Stallo AT arrivo linea 220 kV ad isolamento in aria (composto da terminale cavo AT, scaricatore, trasformatore di corrente, interruttore, TV, sezionatore rotativo) per la connessione della linea in cavo dall'impianto eolico di Trapani 2.

N. 2 stalli AT produttori ad isolamento in aria (composto da colonnini porta sbarre, sezionatore rotativo, TV capacitivo, interruttore, trasformatori di corrente, scaricatore, connessione in tubolare o corda al trasformatore elevatore MT/AT)

Stallo AT arrivo linea 220 kV ad isolamento in aria (composto da terminale cavo AT, scaricatore, TV, sezionatore rotativo, interruttore, trasformatore di corrente, sezionatore rotativo) per la connessione della linea in cavo alla stazione Terna di "Partanna 3".

Gli stalli produttori con trasformazione mt/AT saranno composti dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- Corde di connessione alle sbarre condivise.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152T) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- Corde di connessione al trasformatore.

Le sbarre comuni saranno composte da tubolari di adeguata sezione conforme agli standard Terna, colonnini ed isolatori di sostegno e installazione alla quota di 9,3 m.

Gli isolatori e i portali saranno idonei al livello di tensione di 245 kV.

Lo stallo arrivo linea produttore sarà composto dalle seguenti apparecchiature ad isolamento in aria:

- N. 3 terminali cavo AT isolati a 245 kV.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- Corde di connessione alle sbarre condivise.

Lo stallo partenza linea verso la stazione Terna sarà composto dalle seguenti apparecchiature

ad isolamento in aria:

- N. 3 terminali cavo AT isolati a 245 kV.
- N.3 scaricatori di sovratensione.
- N.1 sezionatore di sbarra (189S) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- N. 3 TV di tipo induttivo a quattro avvolgimenti secondari, 2 di protezione e 2 di misura con isolamento in SF6.
- N.3 TA a quattro avvolgimenti secondari, 2 di misura e 2 di protezione, con isolamento in SF6.
- N.1 interruttore (152L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con bobina di chiusura, due bobine di apertura a lancio e una bobina a mancanza, isolamento in SF6 e comando a motore elettrico (110Vcc).
- N.1 sezionatore di linea (189L) dimensionato per 245 kV, 40 kA, 2000 A, con comando a motore elettrico (110Vcc).
- Corde di connessione alle sbarre condivise.

Le sbarre saranno in tubo di alluminio di diametro 150/140 mm (in accordo allo standard del codice di rete Terna per stazioni a 220 kV),

Tutti i circuiti di comando e di alimentazione funzionale dei motori di manovra saranno a 110 Vcc, mentre l'alimentazione ausiliaria sarà a 230/400 Vca.

Quadro di comando e protezione servizi ausiliari

Le apparecchiature elettriche di alta tensione saranno comandate in loco dal relativo quadro di comando installato a bordo e in remoto dal quadro sinottico di comando e misura.

Per ogni stallo produttore sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure.

Per lo stallo linea verso la stazione Terna sarà previsto il relativo quadro di protezione, quadro misure per il sistema di controllo e quadro misure per il dispacciamento.

I relè di protezione saranno di nuova generazione con tecnologia a microprocessore con incorporate le funzioni di protezione, misura, segnalazione degli allarmi, oscillografia e registrazione cronologica degli eventi e con comunicazione con protocollo IEC61850 con il sistema di supervisione.

I servizi ausiliari in corrente alternata saranno derivati da:

- un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dalla rete di distribuzione locale e da un gruppo elettrogeno per gli stalli linea;
- un quadro di bassa tensione a 400 V alimentato dal trasformatore dei servizi ausiliari (MT/BT) e da un gruppo elettrogeno di emergenza per i produttori dotati di trasformazione mt/AT.

Ogni stallo produttore e lo stallo linea verso Terna saranno inoltre equipaggiati con:

- un sistema raddrizzatore a 110 Vcc con batterie stazionarie di adeguata autonomia per i circuiti di comando e protezione;
- un sistema UPS con proprie batterie di adeguata autonomia per l'alimentazione dei sistemi di controllo e supervisione.

Maggiori dettagli sul posizionamento e la configurazione della sottostazione di condivisione sono presenti nei seguenti elaborati:

- [GRE.EEC.R.21.IT.W.13824.16.006.00 - Relazione tecnica connessione SSE condivisione e cavo AT;](#)
- [GRE.EEC.R.21.IT.W.13824.16.007.00 - Relazione tecnica connessione stallo Partanna 3;](#)

- [GRE.EEC.D.21.IT.W.13824.00.130.00 - Planimetria rete di terra stazione di condivisione;](#)
- [GRE.EEC.D.21.IT.W.13824.16.003.00 - Planimetria e sezione Stallo SE Terna;](#)
- [GRE.EEC.D.21.IT.W.13824.16.004.00 - Planimetria e sezioni stazione di condivisione.](#)

2.3.3.8. Cavidotto 220 kV di connessione alla stazione di smistamento "Partanna 3"

Si prevede la realizzazione di un tratto di cavidotto 220 kV di circa 12,7 km per il collegamento della sottostazione di trasformazione alla sottostazione di condivisione e di un cavidotto 220 kV dalla sottostazione di condivisione alla stazione di smistamento "Partanna 3". Il tracciato dell'elettrodotta si svilupperà su terreni ubicati interamente nei comuni di Mazara del Vallo (TP), Castelvetrano (TP) e Santa Ninfa (TP).

Si prevede che sarà impiegato un cavo unipolare avente una sezione di 630 mm². Il cavo sarà interrato alla profondità di circa 1,50 m, con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche per trasmissione dati e una corda di terra (rame nudo).

L'elettrodotta sarà costituito da tre cavi unipolari in alluminio idonei per tensione 130/225 (245) kV. Ciascun cavo a 220 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto, tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, nastri in materiale igroespandente, schermo in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietilene con grafitatura esterna.

Il tracciato del cavo di alta tensione è riportato nell'elaborato [GRE.EEC.D.24.IT.W.13824.00.082.00 - Planimetria e tipi di posa elettrodotta AT.](#)

Inoltre, si rimanda all'elaborato [GRE.EEC.R.24.IT.W.13824.00.030.00 - Relazione tecnica opere di connessione alla RTN](#) per maggiori dettagli sulle caratteristiche del cavidotto AT.

2.3.3.9. Stazione di interconnessione alla RTN

L'impianto eolico sarà connesso in antenna alla stazione di smistamento di nuova realizzazione denominata "Partanna 3", non inclusa nello scopo del presente progetto. Quest'ultima sarà a sua volta connessa in modalità "entra - esce" alla linea di trasmissione 220 kV "Fulgatore Partanna" e sarà inoltre connessa alla sottostazione esistente 220 kV di Partanna, previo ampliamento di quest'ultima.

2.3.3.10. Site camp e Temporary Storage Area

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare due aree dell'estensione ciascuna di circa 5000 m² da destinare al site camp e ad aree di stoccaggio temporanee.

L'area destinata al site camp sarà composta da:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

Mentre nell'area di stoccaggio temporaneo (Temporary Storage Area), saranno stoccati componenti, terreno da scavo e/o rifiuti

L'utilizzo di tali aree sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

2.3.4. CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'ELETTRODOTTO 220KV "PARTANNA 3 -PARTANNA"

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche delle opere come da PTO prodotto dalla Proponente opere di rete Energia Verde Trapani srl.

Il nuovo elettrodotto sarà costituito da una unica palificazione a singola terna serie 220 kV armata con un conduttore di energia per ciascuna delle tre fasi elettriche e da una corda di guardia.

Le caratteristiche elettriche sono:

Tabella 6: Caratteristiche elettriche

Caratteristiche elettriche	
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	220 kV
Corrente nominale	550 A
Potenza nominale	210 MVA
Diametro conduttore	31,5 mm
Diametro fune di guardia (incorporante fibra ottica)	11,5 mm

I raccordi a 220 kV alla linea esistente "Fulgatore-Partanna" a 220 kV avranno le stesse caratteristiche elettriche su riportate.

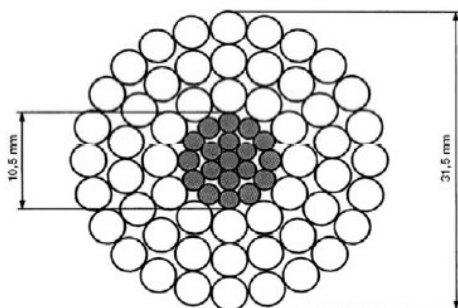
2.3.4.1. Conduttori di energia

Gli elettrodotti saranno realizzati mediante l'utilizzo di conduttori:

- Alluminio-Acciaio con diametro pari a 31,50 mm.

Saranno utilizzati n.3 conduttori singoli a corda, del diametro di mm 31,5 con sezione complessiva 585,3, aventi mantello esterno di alluminio ed anima in acciaio.

I conduttori rispondono alle norme CEI 7-2.



TIPO CONDUTTORE		2/1	2/2 (*)
		NORMALE	INGRASSATO
FORMAZIONE	Alluminio	51 x 2,50	51 x 2,50
	Acciaio	19 x 2,10	19 x 2,10
SEZIONI TEORICHE (mm ²)	Alluminio	519,5	519,5
	Acciaio	65,80	65,80
	Totale	585,30	585,30
TIPO DI ZINCATURA DELL'ACCIAIO		Normale	Maggiorata
MASSA TEORICA (Kg/m)		1,953	2,071 (**)
RESISTENZA ELETTR. TEORICA A 20°C (Ω/km)		0,05564	0,05564
CARICO DI ROTTURA (daN)		18852	18516
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)		6800	6800
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE (K ⁻¹)		19,4 x 10 ⁻⁶	19,4 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino

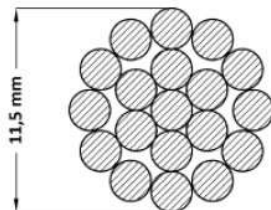
(**) Compresa massa grasso pari a 103,39 gr/m.

Figura 2-9: Sezione tipo conduttore a corda di alluminio-acciaio

2.3.4.2. Fune di guardia

Essa è destinata oltre che a proteggere la palificata dalle scariche elettriche atmosferiche, anche a migliorare la messa a terra dei sostegni.

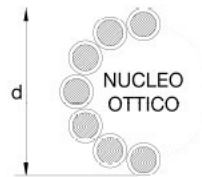
La corda di guardia sarà in acciaio da 11,5 mm di diametro e risponde alle norme CEI 7-2. In alternativa potrà essere installata la corda di guardia in acciaio ancora con diametro pari a 11,5 mm, al cui interno si trovano 48 fibre ottiche.



TIPO		23/1	23/2 (*)
TIPO DI ZINCATURA		NORMALE	MAGGIORATA
MASSA UNITARIA DI ZINCO (g/m ²)		214	640
FORMAZIONE		19 x 2,3	19 x 2,3
SEZIONE TEORICA (mm ²)		78,04	78,94
MASSA TEORICA (kg/m)		0,621	0,638
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C (Ω/km)		2,014	2,014
CARICO DI ROTTURA (daN)		12231	10645
MODULO ELASTICO FINALE (daN/mm ²)		17500	17500
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA (K ⁻¹)		11,5 x 10 ⁻⁶	11,5 x 10 ⁻⁶

(*) Per zone ad alto inquinamento salino.

Figura 2-10: Sezione tipo fune di guardia

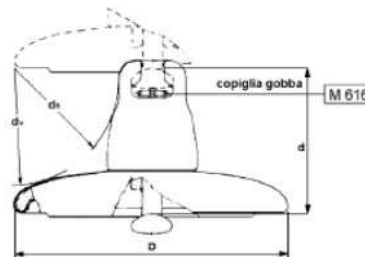


DIAMETRO NOMINALE ESTERNO	(mm)	< 11,5		
MASSA UNITARIA TEORICA (Eventuale grasso compreso)	(kg/m)	≤ 0,6		
RESISTENZA ELETTRICA TEORICA A 20 °C	(ohm/km)	≤ 0,9		
CARICO DI ROTTURA	(daN)	≥ 7450		
MODULO ELASTICO FINALE	(daN/mm ²)	≥ 10000		
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA	(1/°C)	≤ 16,0E-6		
MAX CORRENTE C.TO C.TO DURATA 0,5 s	(kA)	≥ 10		
FIBRE OTTICHE SM-R (Single Mode Reduced)	NUMERO	(n°)	48	
	ATTENUAZIONE	a 1310 nm	(dB/km)	≤ 0,36
		a 1550 nm	(dB/km)	≤ 0,22
	DISPERSIONE CROMATICA	a 1310 nm	(ps/nm · km)	≤ 3,5
a 1550 nm		(ps/nm · km)	≤ 20	

Figura 2-11: Sezione tipo fune di guardia in acciaio con 48 fibre ottiche

2.3.4.3. Isolatori

L'isolamento dei nuovi raccordi sarà realizzato mediante catene di isolatori in vetro temperato composte da 14 elementi del tipo antisale LJ 2/1 a cappa e perno.



TIPO		2/1	2/2	2/3	2/4
Carico di Rottura (kN)		70	120	160	210
Diametro Nominale Parte Isolante (mm)		280	280	320	320
Passo (mm)		148	148	170	170
Accoppiamento CEI 38-10 (grandezza)		16A	16A	20	20
Linea di Fuga Nominale Minima (mm)		430	425	525	520
dh Nominale Minimo (mm)		75	75	90	90
dv Nominale Minimo (mm)		85	85	100	100
Condizioni di Prova in Nebbia Salina	Numero di Isolatori Costituenti la Catena	9	13	18	18
	Tensione (kV)	98	142	243	243
Salinità di Tenuta (*) (kg/ m ²)		56	56	56	56

Figura 2-12: Isolatore tipo a cappa e perno

2.3.4.4. Sostegni

L'elettrodotta sarà costituito da n.ro 28 sostegni del tipo a traliccio a singola e doppia terna (S19 e S22 con mensole a bandiera per agevolare angoli prossimi a 90°), in angolari di acciaio ad elementi zincati a caldo e bullonati, raggruppati in elementi strutturali.

Il calcolo delle sollecitazioni meccaniche ed il dimensionamento delle membrature sono state eseguite in conformità a quanto disposto dal D.M. 21/03/1988 e le verifiche sono state effettuate per l'impiego sia in zona "A" che in zona "B".

Essi avranno un'altezza tale da garantire, anche in caso di massima freccia del conduttore, il franco minimo prescritto dalle vigenti norme; l'altezza totale fuori terra sarà sempre inferiore a 61 m.

I sostegni saranno dotati di sistema para – salita.

Per quanto attiene gli impianti di messa a terra, essi saranno eseguiti in conformità alle norme CEI EN 50522.

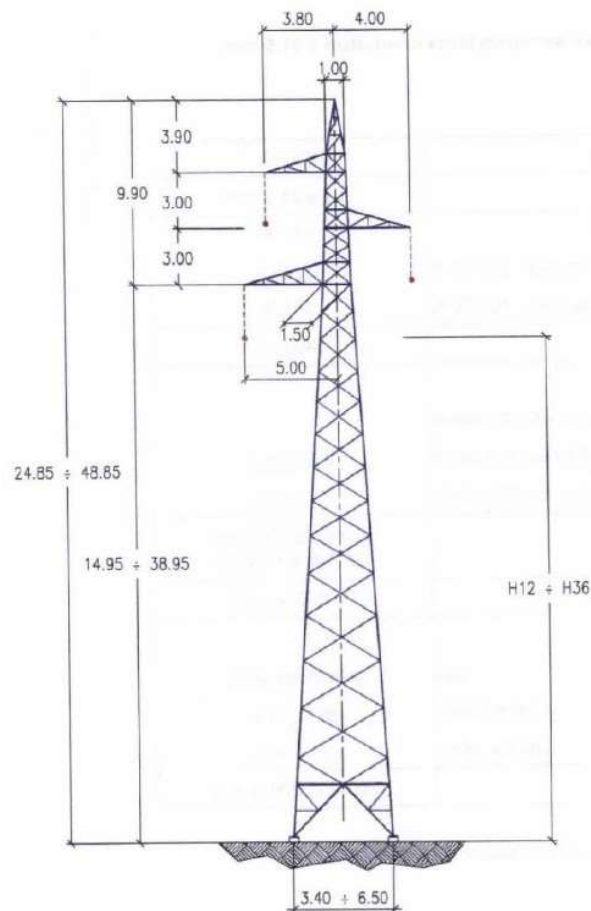


Figura 2-13: Sostegno tipo in semplice terna

2.3.4.5. Sfere di segnalazione

Per quanto riguarda la sicurezza del volo a bassa quota, ai sensi della circolare tecnica emanata dallo Stato Maggiore della Difesa, con il dispaccio n. 146/394/4422 datato 09.08.2000, sulla campata compresa tra i sostegni n° 5 e n° 6 verranno installate n.5 sfere di segnalazione del tipo LM805/1 per montaggio con elicottero o LM805/5 per montaggio manuale distanziate 25 metri l'una dall'altra. Le sfere saranno costituite da due semigusci, uno di colore bianco, l'altro di colore arancio scuro per costituire assemblati sfere Arancio/Bianco.

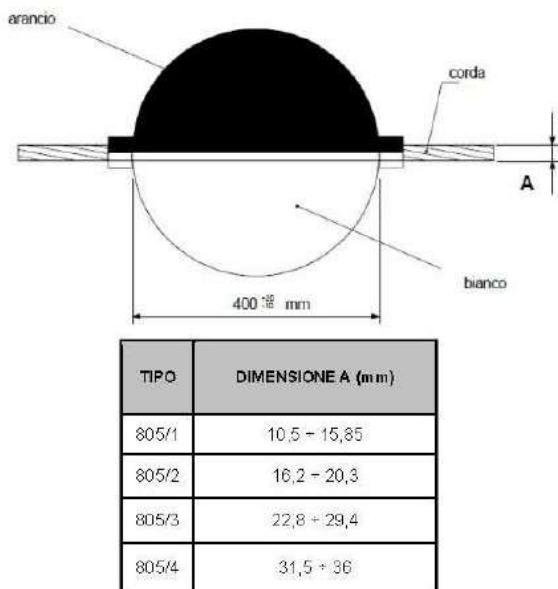


Figura 2-14: Sfera di segnalazione tipo per linee elettriche aeree AT

2.3.4.6. Fondazioni

Ciascuno dei nuovi sostegni sarà dotato di quattro piedi e delle relative fondazioni.

La fondazione è la struttura interrata atta a trasferire i carichi strutturali (compressione e trazione) dal sostegno al sottosuolo. Le fondazioni unificate sono utilizzabili su terreni normali, di buona o media consistenza.

Ciascun piedino di fondazione è composto da:

- a) un blocco di calcestruzzo armato costituito da una base, che appoggia sul fondo dello scavo, formata da una serie di platee (parallelepipedi a pianta quadrata) sovrapposte; detta base è simmetrica rispetto al proprio asse verticale;
- b) un colonnino a sezione circolare, inclinato secondo la pendenza del montante del sostegno;
- c) un "moncone" annegato nel calcestruzzo al momento del getto, collegato al montante del "piede" del sostegno. Il moncone è costituito da un angolare, completo di squadrette di ritenuta, che si collega con il montante del piede del sostegno mediante un giunto a sovrapposizione. I monconi sono raggruppati in tipi, caratterizzati dalla dimensione dell'angolare, ciascuno articolato in un certo numero di lunghezze.

Voce	Volume [mc]
Scavo per fondazione sostegni	4926,5
Rinterro con materiale proveniente dagli scavi per fondazioni sostegni	3448,55
Scotico e scavo per la realizzazione della SE "Partanna 3"	47.355
Riporti, Materiali portanti e Ripristini	12.940
Materiali a recupero/smaltimento	37.955

Le attività relative all'ampliamento della stazione elettrica a 220kV di Partanna non prevedono grandi volumi di terra da movimentare. L'ampliamento infatti consiste nella realizzazione di un nuovo stallo di arrivo linea e del prolungamento del sistema di sbarre già esistente della stazione da effettuare in un'area già predisposta durante la realizzazione della stazione di Partanna. L'area dello stallo risulta dunque essere già pianeggiante e risulta già regolarizzata ed idonea al fine dell'installazione dei componenti.

2.3.7. ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO DELLE OPERE CONNESSE (FASE 2)

Una volta terminata la costruzione delle opere, le attività previste per la fase di esercizio dell'impianto e dell'elettrodotto sono connesse all'ordinaria conduzione di tali opere.

L'esercizio dell'impianto eolico, così come dell'elettrodotto aereo non prevede il presidio di operatori. La presenza di personale sarà subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione degli aerogeneratori, della viabilità e delle opere connesse, incluso nella sottostazione elettrica, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria. Le attività principali della conduzione e manutenzione dell'impianto e l'elettrodotto si riassumono di seguito:

- Servizio di controllo da remoto, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;
- Conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.
- interventi sugli armamenti, riparazione dei conduttori o/e funi di guardia, interventi sulla carpenteria;

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri.

Le tipiche operazioni di manutenzione ordinaria che verranno svolte sull'impianto di nuova realizzazione sono descritte nel documento [GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.036.00 – Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse.](#)

2.4. DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO E DELLE OPERE CONNESSE (FASE 3)

Si stima che l'impianto di Trapani 2 avrà una vita utile di circa 25-30 anni a seguito della

quale sarà molto probabilmente sottoposto ad un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito.

Nell'ipotesi di non procedere con una nuova integrale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà ad una totale dismissione dell'impianto, provvedendo a ripristinare completamente lo stato "ante operam" dei terreni interessati dalle opere.

Le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 5 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:
 - a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - b. Cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT;
 - c. Cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione di trasformazione e la stazione di connessione.
6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente, rimuovendo le opere elettro-meccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
7. Ripristino del terreno con sistemazione a verde per restituire agli usi precedenti i siti impegnati da opere.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione [GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.037.00- Relazione sulla dismissione dell'impianto di nuova costruzione a fine vita e ripristino dei luoghi.](#)

Le fasi principali che caratterizzeranno lo smantellamento dell'elettrodotto aereo sono riportati a seguire.

1. Taglio e recupero conduttori, funi di guardia ed armamenti e separazione dei materiali per il corretto smaltimento;
2. Taglio e smontaggio della carpenteria metallica dei sostegni;
3. Demolizione delle fondazioni dei sostegni;
4. Rimozione delle fondazioni profonde

2.5. UTILIZZO DI RISORSE

Di seguito si riporta una stima qualitativa delle risorse utilizzate per lo svolgimento delle attività in progetto.

2.5.1. SUOLO

2.5.1.1. Fase di realizzazione delle opere in progetto

Nella fase di realizzazione del nuovo impianto gli interventi che implicano l'utilizzo di suolo sono:

- **La realizzazione di nuovi tratti di strada e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.** La quantità di nuovo suolo occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa 74.477 m². La quantità di nuovo suolo occupata dalle piazzole di montaggio sarà pari a circa 155.872 m² in fase di cantiere, di cui, in fase di esercizio, rimarranno 45.904 m² di piazzola, insieme alla viabilità interna ad essa. Sarà necessario effettuare le seguenti operazioni:
 - Asportazione di terreno vegetale (scotico), per uno spessore medio di 30 cm e un volume pari a 98.798 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 92.319 m³;
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta della strada, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 89.441 m³.
- La realizzazione delle **fondazioni** dei nuovi aerogeneratori, le quali occuperanno complessivamente una superficie di 7.804 m², che essendo interrato al di sotto delle piazzole di montaggio/manutenzione, non si sommerà all'occupazione di suolo già computata per le piazzole. La realizzazione delle fondazioni sarà caratterizzata dalle seguenti operazioni:
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del basamento della fondazione, che comporteranno un volume complessivo di scavo di 38.560 m³;
 - Perforazione per realizzazione di pali fino ad una profondità di 28 m, per un volume complessivo di scavo di 10.160 m³.
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del basamento della fondazione, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 10.816 m³.
- La posa del sistema di **cavidotti MT** di interconnessione tra i vari aerogeneratori e la sottostazione elettrica, che saranno interrati, seguendo il tracciato della rete stradale. Si effettueranno le seguenti operazioni:
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta dei cavidotti (fino a 1,2 m dal piano campagna), che comporteranno un volume complessivo di scavo di 26.713 m³;
 - Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui saranno posati i cavidotti, che comporteranno un volume complessivo di rinterro di 20.034 m³.
- La posa del **cavidotto AT** di interconnessione tra la sottostazione di trasformazione e la stazione RTN di connessione, che sarà interrato e seguirà il tracciato della rete stradale. Si effettueranno le seguenti operazioni:
 - Movimenti terra necessari per il raggiungimento della quota di imposta del cavidotto (fino a 1,5 m dal piano campagna), che comporteranno un volume complessivo di scavo di 14.980 m³;
 - Movimenti terra necessari per la chiusura delle trincee in cui sarà posato il cavidotto, che comporterà un volume complessivo di rinterro di 8.988 m³.
- La realizzazione delle **fondazioni dei sostegni dell'elettrodotto aereo** che consiste nello scavo di fondazione per ciascuno dei quattro "piedi" di ogni sostegno e nella realizzazione di ciascun piede di fondazione con blocco di calcestruzzo armato, colonnino a sezione circolare, "moncone" annegato nel calcestruzzo che sarà collegato al "piede" del sostegno.

In sintesi, la seguente tabella mostra l'occupazione di suolo effettivo al netto della viabilità esistente e dei i cavidotti MT e AT che seguono il tracciato della rete stradale:

Tabella 7: Consumo di suolo effettivo fase di esercizio

Dettaglio progettuale	Area occupata [m²]
Viabilità in progetto	74.477
Piazzole ²	155.872
Sottostazione di trasformazione MT/AT	2.120
Stazione di condivisione	8.400
Fondazioni sostegni elettrodotto AT	400
SE Partanna 3	28.150
Site camp e Temporary storage area	10.000
Totale	271.019

Per quanto riguarda le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo delle opere in progetto, si rimanda all'apposito documento GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.028.02 - Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017.

Uno specifico Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo è inoltre parte degli elaborati che costituiscono il PTO predisposto dalla Proponente Opere di rete Energia Verde Trapani srl.

2.5.1.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

Non è previsto consumo di ulteriore suolo nella fase di esercizio dell'impianto, al contrario in fase di esercizio il consumo effettivo di suolo risulta essere minore.

In sintesi, la seguente tabella mostra l'occupazione di suolo effettivo in fase di esercizio dell'impianto:

Tabella 8: Consumo di suolo effettivo di cantiere

Dettaglio progettuale	Area occupata [m²]
Viabilità in progetto	68.754
Piazzole ³	45.904
Sottostazione di trasformazione MT/AT	2.120
Stazione di condivisione	8.400
Fondazioni sostegni elettrodotto AT	400
SE Partanna 3	28.150

² Il tratto di viabilità interno alla piazzola è stato incluso nella superficie della viabilità.

Dettaglio progettuale	Area occupata [m ²]
Totale	271.019

Considerato che la superficie del territorio della provincia di Trapani è pari a 246.000 Ha, la superficie di suolo occupata dall'intero impianto in fase di esercizio, al netto della viabilità esistente, rappresenta il 4,75⁻⁵% dell'intera superficie provinciale.

2.5.1.3. Fase di dismissione delle opere in progetto

Nella fase di dismissione il progetto prevede l'adeguamento delle piazzole esistenti (laddove necessario) e la demolizione delle fondazioni fino a 1 m di profondità dal piano campagna. Inoltre, per la rimozione dei cavidotti, si prevede lo scavo per l'apertura dei cunicoli in cui esso è interrato. Una volta ultimate le demolizioni e le rimozioni dei cavi, si procederà a rinterrare gli scavi. Anche gli interventi di ripristino verranno eseguiti utilizzando il terreno vegetale presente in sito.

2.5.2. MATERIALE INERTE

2.5.2.1. Fase di realizzazione delle opere in progetto

I principali materiali che verranno impiegati durante la fase di realizzazione del nuovo impianto sono:

- Materiale inerte misto (es. sabbia, misto di cava, misto stabilizzato, manto d'usura, ecc...) per la realizzazione di strade di accesso alle turbine, delle piazzole di montaggio e per la posa dei cavidotti, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 175.088 m³;
- Calcestruzzo/calcestruzzo armato, per la realizzazione delle nuove fondazioni, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 37.904 m³;
- Materiale metallico per le armature, per un quantitativo indicativamente stimato pari a 3.962.000 kg;

La seguente tabella sintetizza gli inerti che verranno impiegati:

Tabella 9: Materiali inerti

Opera	Tipologia	Unità di misura	Quantità
Viabilità e piazzole di montaggio	Misto di cava	m ³	107.699
	Misto stabilizzato	m ³	54.369
	Binder	m ³	246
	Manto d'usura	m ³	105
Fondazioni	Calcestruzzo platea	m ³	26.960
	Calcestruzzo pali	m ³	10.160
	Calcestruzzo magrone	m ³	784
	Ferro per armature platea	kg	3.504.800

	Ferro per armature pali	kg	457.200
Cavidotti interrati MT	Sabbia	m ³	6.678
Cavidotto interrato AT	Sabbia	m ³	5.992
Totale misto di cava		m ³	107.699
Totale misto stabilizzato		m ³	54.369
Totale binder		m ³	246
Totale manto d'usura		m ³	105
Totale calcestruzzo		m ³	37.904
Totale ferro per armature		kg	3.962.000

2.5.2.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

Nella fase di esercizio non è previsto l'utilizzo di inerti, se non per sistemazioni straordinarie della viabilità nel corso della vita utile dell'impianto.

2.5.2.3. Fase di dismissione delle opere in progetto

Nella fase di dismissione non si prevede l'utilizzo di inerti.

2.5.3. ACQUA

2.5.3.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere l'acqua sarà utilizzata per:

- Usi civili;
- Operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;
- Condizionamento fluidi di perforazione (a base acqua) e cementi;
- Eventuale bagnatura aree.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite autobotte.

In generale, durante le attività di ripristino territoriale l'approvvigionamento idrico non dovrebbe essere necessario. Qualora il movimento degli automezzi e le attività di smantellamento delle strutture non più necessarie provocassero un'eccessiva emissione di polveri, l'acqua potrà essere utilizzata per la bagnatura dei terreni. In tal caso l'approvvigionamento sarà garantito per mezzo di autobotte esterna. I quantitativi eventualmente utilizzati saranno minimi e limitati alla sola durata delle attività.

2.5.3.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

Durante la fase di esercizio dell'impianto eolico non si prevedono consumi di acqua. L'impianto eolico non sarà presidiato e non sarà quindi necessario l'approvvigionamento di acque ad uso civile.

La stazione Partanna 3, sarà normalmente esercita in teleconduzione e pertanto non è prevista la presenza di personale se non per interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria.

Il consumo di acqua sarà limitato: ipotizzando la presenza di numero 2 tecnici per una media

di 48 interventi annui (4 interventi al mese), equivalenti a 0,26 abitanti equivalenti considerando per gli usi civili un consumo pro-capite di 200 L/ab.eq/g, si stima un consumo idrico giornaliero sarà di 52 L/g.

2.5.4. ENERGIA ELETTRICA

2.5.4.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

L'utilizzo di energia elettrica, necessaria principalmente al funzionamento degli utensili e macchinari, sarà garantito da gruppi elettrogeni.

2.5.4.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

Durante la fase di esercizio verranno utilizzati, per l'impianto eolico e per i servizi ausiliari della SE partanna 3, limitati consumi di energia elettrica per il funzionamento in continuo dei sistemi di controllo, delle protezioni elettromeccaniche e delle apparecchiature di misura, del montacarichi all'interno delle torri, degli apparati di illuminazione e climatizzazione dei locali.

2.5.5. GASOLIO

2.5.5.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Durante queste fasi la fornitura di gasolio sarà limitata al funzionamento dei macchinari, al rifornimento dei mezzi impiegati e all'uso di eventuali motogeneratori per la produzione di energia elettrica.

2.5.5.2. Fase di esercizio del nuovo impianto

Non è previsto utilizzo di gasolio, se non in limitate quantità per il rifornimento dei mezzi impiegati per il trasporto del personale di manutenzione.

2.6. STIMA EMISSIONI, SCARICHI, PRODUZIONE RIFIUTI, RUMORE, TRAFFICO

2.6.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA

2.6.1.1. Fase di realizzazione delle opere in progetto

In fase di realizzazione delle opere, impianto ed elettrodotto aereo AT, (adeguamento e realizzazione nuova viabilità, realizzazione nuove piazzole, scavi e rinterrì, perforazione pali fondazioni, trasporto e ripristino territoriale) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterrì e, in fase di ripristino territoriale, dovuto alle attività di demolizione e smantellamento.

Nell'area di progetto è previsto l'utilizzo (non continuativo) dei mezzi elencanti nella seguente tabella:

Tabella 10: mezzi utilizzati in fase di realizzazione del nuovo impianto

Opera	Lavorazione	Mezzo	Numero
Fondazioni	Scavo	Escavatore cingolato	2
		Autocarro	2
	Perforazione pali	Trivella perforazione pali	2
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	2
	Posa calcestruzzo pali	Betoniera	4
		Pompa	2
	Posa magrone	Betoniera	4
		Pompa	2
	Trasporto e installazione ferri	Autocarro	2
Posa calcestruzzo plinto	Pompa	2	
	Autocarro	2	
Reinterro	Escavatore cingolato	2	
Strade e piazzole	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	2
		Bobcat	2
		Rullo ferro-gomma	2
		Autocarro	2
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	2
Sottostazione elettrica	Scavo / riporto	Pala meccanica cingolata	1
		Bobcat	1
		Rullo ferro-gomma	1
		Autocarro	1
	Posa calcestruzzo / platea	Betoniera	1
		Pompa	1
	Trasporto componenti	Automezzo speciale	1
Gru		1	
Montaggio	Gru	1	
Montaggio aerogeneratori	Trasporto componenti	Automezzo speciale	4
		Gru	1
	Montaggio	Gru	1

2.6.1.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di emissioni in atmosfera.

2.6.1.3. Fase di dismissione delle opere in progetto

In fase di dismissione (demolizioni, trasporto e ripristino territoriale) le principali emissioni in atmosfera saranno rappresentate da:

- Emissioni di inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature;
- Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e, in fase di ripristino territoriale, dovuto alle attività di demolizione e smantellamento.

2.6.2. EMISSIONI SONORE

2.6.2.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

In fase di realizzazione dell'impianto e dell'elettrodotto le principali emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli automezzi per il trasporto di personale ed apparecchiature, al funzionamento dei mezzi per i movimenti terra ed alla movimentazione dei mezzi per il trasporto di materiale verso e dall'impianto.

Le attività si svolgeranno durante le ore diurne, per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì).

I mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e, pertanto, non altereranno il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto.

In questa fase, pertanto, le emissioni sonore saranno assimilabili a quelle prodotte da un ordinario cantiere civile di piccole dimensioni, di durata limitata nel tempo e operante solo nel periodo diurno.

Le interazioni sull'ambiente che ne derivano sono modeste e come evidenziato nella relazione specialistica "GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.123.01 - Studio di Impatto Acustico in fase di cantiere" non si prevede in nessun momento il superamento dei valori soglia di emissione acustica previsti dalla normativa vigente.

2.6.2.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

In fase di esercizio le principali emissioni sonore saranno legate al funzionamento degli aerogeneratori.

Un tipico aerogeneratore di grande taglia, il cui utilizzo è previsto per l'impianto eolico oggetto del presente Studio, raggiunge, in condizioni di funzionamento a piena potenza, livelli di emissione fino a 105 dB.

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale della pressione sonora indotta dal funzionamento degli aerogeneratori in progetto i cui risultati sono sintetizzati nel Capitolo 4 (Stima Impatti) del presente Studio e riportati per esteso nel documento GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.019.00 - Studio di impatto acustico.

Le emissioni sonore di un elettrodotto aereo in esercizio sono dovute all'effetto del vento e all'effetto corona.

Il vento, se particolarmente intenso, può provocare il "fischio" dei conduttori, fenomeno peraltro locale e di modesta entità.

L'effetto corona, invece, è responsabile del leggero ronzio che viene talvolta percepito nelle immediate vicinanze dell'elettrodotto, soprattutto in condizioni di elevata umidità dell'aria.

Per quanto riguarda l'emissione acustica di una linea a 380 kV in configurazione standard, misure sperimentali effettuate in condizioni controllate, alla distanza di 15m dal conduttore più esterno, in condizioni di simulazione di pioggia, hanno fornito valori pari a 40 dB(A), valore che si riduce di 3 dB(A) al raddoppiare della distanza pertanto già a anche decine di metri dalla linea risultano rispettati anche i limiti più severi tra quelli di cui al D.P.C.M. marzo 1991 e alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n.447 del 26/10/1995).

I livelli di emissione raggiunta dall'elettrodotto in condizioni di pioggia e vento (condizioni temporanee) sono trascurabili ed inferiori alla rumorosità ambientale di alcuni ambienti tipici (rurale, residenziale senza strade di comunicazione, suburbano con traffico, urbano con traffico) (vedasi quanto riportato nell'elaborato GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.012.01 - SIA - Quadro Ambientale).

2.6.3. VIBRAZIONI

2.6.3.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere le vibrazioni saranno principalmente legate all'utilizzo, da parte dei lavoratori addetti, dei mezzi di trasporto e di cantiere e delle macchine movimento terra (autocarri, escavatori, ruspe, ecc.) e/o all'utilizzo di attrezzature manuali, che generano vibrazioni a bassa frequenza (nel caso dei conducenti di veicoli) e vibrazioni ad alta frequenza (nel caso delle lavorazioni che utilizzano attrezzi manuali a percussione). Tali emissioni, tuttavia, saranno di entità ridotta e limitate nel tempo, e i lavoratori addetti saranno dotati

di tutti i necessari DPI (Dispositivi di Protezione Individuale).

2.6.3.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di vibrazione.

2.6.4. SCARICHI IDRICI

2.6.4.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Le attività in progetto non prevedono scarichi idrici su corpi idrici superficiali o in pubblica fognatura.

L'area di cantiere sarà dotata di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

2.6.4.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

In fase di esercizio non è previsto l'originarsi di scarichi idrici.

2.6.5. EMISSIONE DI RADIAZIONI IONIZZANTI E NON

2.6.5.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Le uniche attività che potranno eventualmente generare emissioni di radiazioni non ionizzanti previste sono relative ad eventuali operazioni di saldatura e taglio ossiacetilenico. Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale. Inoltre, saranno adottate tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela dell'ambiente circostante (es: adeguato sistema di ventilazione ed aspirazione, utilizzo di idonee schermature, verifica apparecchiature, etc.).

2.6.5.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

In fase di esercizio è previsto l'originarsi di emissioni non ionizzanti, in particolare di radiazioni dovute a campi elettromagnetici generate dai vari impianti in media ed alta tensione, soprattutto in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione e connessione e dell'elettrodotto aereo.

Si rileva inoltre che la SE Partanna 3 e l'elettrodotto aereo 220 kV sarà progettato e costruito e secondo la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico previsti dalla normativa vigente.

Si può notare come il contributo di campo elettrico e magnetico dei componenti di stazione (macchinari e apparecchiature), in corrispondenza delle vie di servizio interne, risulti trascurabile rispetto a quello delle linee entranti.

Tale contributo diminuisce ulteriormente in prossimità della recinzione dove si può affermare che il campo elettrico e magnetico è principalmente riconducibile a quello dato dalle linee entranti, per le quali risulta verificata la compatibilità con la normativa vigente come riportato nella documentazione progettuale dell'elettrodotto alla quale si rimanda per approfondimenti.

In sintesi, i campi elettrici e magnetici esternamente all'area di stazione sono riconducibili ai valori generati dalle linee entranti e quindi l'impatto determinato dalla stazione stessa è compatibile con i valori prescritti dalla vigente normativa.

A titolo cautelativo, nell'ottica della salvaguardia dell'ambiente e della popolazione, è stata eseguita una valutazione previsionale delle radiazioni da campi elettromagnetici, i cui risultati sono sintetizzati nel Capitolo 4 (Stima Impatti) del documento GRE.EEC.R.26.IT.W.13824.00.012.01 - SIA - Quadro Ambientale e riportati per esteso nel documento GRE.EEC.R.24.IT.W.13824.00.031.00 - Relazione sull'impatto elettromagnetico.

2.6.6. PRODUZIONE DI RIFIUTI

2.6.6.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere verranno prodotti rifiuti riconducibili alle seguenti categorie:

- Rifiuti legati ai componenti degli aerogeneratori dismessi (acciaio, fibra di vetro, metalli, ecc.);
- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine ,cartoni, legno, ecc.);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- Eventuali acque reflue (civili, di lavaggio, meteoriche).

La successiva tabella riporta un elenco della tipologia dei rifiuti, con l'indicazione del corrispondente codice CER che potenzialmente potrebbero essere generati a seguito dalle attività di cantiere.

La seguente tabella elenca i materiali prodotti dalle attività di dismissione e realizzazione del nuovo impianto:

Tabella 11: Materiali di risulta

Tipo	Codice CER
Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione	130208*
Fibra di vetro	160199
Batterie alcaline	160604
Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche	170107
Scarti legno	170201
Canaline, Condotti aria	170203
Catrame sfridi	170301*
Rame, bronzo, ottone	170401
Alluminio	170402
Ferro e acciaio	170405
Metalli misti	170407
Cavi	170411
Carta, cartone	200101
Vetro	200102
Pile	200134
Plastica	200139
Lattine	200140
Indifferenziato	200301

Tra i più importanti obiettivi del Proponente vi è senza dubbio quello di intraprendere azioni che promuovano e garantiscano il più possibile l'economia circolare. Nello specifico, la fase di dismissione produrrà ingenti quantità di materiale residuo, come evidenziato nel capitolo precedente.

Si sottolinea che ogni materiale da risulta prodotto sarà attentamente analizzato e catalogato per poter essere inviato ad appositi centri di recupero. I materiali prodotti in maggior quantità saranno prevalentemente prodotti dallo smantellamento delle torri eoliche (acciaio) e dai rotori delle turbine (materiali compositi).

A tal proposito, si segnala che è stata recentemente costituita una nuova piattaforma intersettoriale composta da WindEurope (che rappresenta l'industria europea dell'energia eolica), Cefic (rappresentante dell'industria chimica europea) ed EuCIA (rappresentante dell'industria europea dei compositi).

Attualmente, una turbina eolica può essere riciclata per circa l'85-90% della massa complessiva. La maggior parte dei componenti, infatti, quali le fondamenta, la torre e le parti della navicella, sono già sottoposte a pratiche di recupero e riciclaggio. Diverso, invece, il discorso per quanto riguarda le pale delle turbine: essendo realizzate con materiali compositi, risultano difficili da riciclare.

Oggi la tecnologia più comune per il riciclaggio dei rifiuti compositi è quella che vede il riutilizzo e l'inserimento dei componenti minerali nella lavorazione del cemento. Tra gli obiettivi della piattaforma creata da WindEurope, Cefic ed EuCIA, vi è anche quello di sviluppare tecnologie alternative di riciclaggio, per produrre nuovi compositi e materiale riciclato di valore più elevato rispetto al cemento. L'industrializzazione di tali sistemi alternativi potrebbe portare a interessanti soluzioni per quei settori che normalmente utilizzano materiali compositi, come l'edilizia, i trasporti marittimi e la stessa industria eolica.

2.6.6.2. Fase di esercizio delle opere in progetto

Durante la fase di esercizio, i rifiuti maggiormente prodotti saranno legati alla manutenzione degli organi meccanici ed elettrici; di seguito si riporta un elenco indicativo dei possibili rifiuti che vengono prodotti dalle tipiche attività di esercizio e manutenzione;

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Filtri dell'olio;
- Stracci;
- Imballaggi in materiali misti;
- Apparecchiature elettriche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Neon esausti integri;
- Materiale elettrico/elettronico.

2.6.7. TRAFFICO INDOTTO

2.6.7.1. Fasi di cantiere (realizzazione e dismissione)

Nelle fasi di cantiere il traffico dei mezzi sarà dovuto a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori e altri componenti (48 pale, 16 mozzi, 16 navicelle, 80 sezioni di torre, 1 trasformatore);
- Trasporto dei componenti dei nuovi sostegni e del nuovo elettrodotto;
- Trasporto dei medesimi componenti degli aerogeneratori e dell'elettrodotto smantellati verso centri autorizzati per il recupero o verso eventuali altri utilizzatori;
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

La fase più intensa dal punto di vista del traffico indotto sarà quella relativa al trasporto dei componenti dei nuovi aerogeneratori, che si prevede sbarcheranno al porto di Trapani e giungeranno in sito tramite il percorso evidenziato al paragrafo 2.3.3.4.. La durata prevista per il completamento del trasporto è stimata in via preliminare pari a circa 2 mesi.

Lungo il tracciato dell'elettrodotto si ha la presenza sedi stradali che renderanno agevole il raggiungimento delle aree di realizzazione dei sostegni e dell'elettrodotto.

Il percorso è trattato nel dettaglio nel documento [GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.027.00-Relazione viabilità accesso di cantiere \(Road Survey\)](#).

I mezzi meccanici e di movimento terra, invece, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e non influenzeranno il normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

2.7. ANALISI DEGLI SCENARI INCIDENTALI

Nell'ambito della progettazione del nuovo impianto eolico, uno dei molteplici aspetti che è stato preso in considerazione è la valutazione degli effetti sull'ambiente circostante derivanti da un evento incidentale dovuto a varie tipologie di cause scatenanti.

Le cause che stanno all'origine degli incidenti possono essere di vario genere, da cause di tipo naturale, come ad esempio tempeste, raffiche di vento eccessive e formazione di ghiaccio a cause di tipo umano, come errori e comportamenti imprevisti.

La maggior frequenza di incidenti si verifica nella fase di funzionamento, poiché essa è caratterizzata da un'estensione temporale molto ampia (la vita utile di un impianto varia dai 20 ai 30 anni) e da una più complessa combinazione di azioni, le quali hanno implicazioni sul comportamento strutturale e funzionale dell'aerogeneratore.

Tali eventi, comunque da ritenersi estremamente improbabili sia per la bassa probabilità di accadimento sia per le misure di prevenzione dei rischi ambientali e gli accorgimenti tecnici adottati dalla Società proponente, sono riportati di seguito:

- Incidenti legati alla rottura delle pale dell'aerogeneratore;
- Incidenti legati alla rottura della torre e al collasso della struttura;
- Incidenti legati al lancio di ghiaccio;
- Incidenti legati a possibili fulminazioni;
- Incidenti legati alla collisione con l'avifauna e con corpi aerei estranei.

Tutti gli scenari accidentali sopra elencati sono stati affrontati nel dettaglio all'interno delle relazioni [GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.039.00 - Relazione sulla gittata massima degli elementi rotanti](#) e [GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.040.00 - Relazione sull'analisi di possibili incidenti](#)

L'esito di questi studi ha evidenziato le seguenti conclusioni:

- Rottura della pala e distacco con moto parabolico e danno ad elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe pari a **"4 - danno molto grave"**, ma la **probabilità** risulta essere pari a **"1 - evento molto improbabile"**, dato che si è mantenuta, da tutti gli elementi sensibili identificati, una distanza maggiore della gittata massima. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4**;
- Rottura della torre, collasso della struttura e danno ad elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe pari a **"4 - danno molto grave"** ma la **probabilità** risulta essere pari a **"1 - evento molto improbabile"**, dato che si è mantenuta da tutti gli elementi sensibili identificati una distanza maggiore della altezza massima della turbina, come riportato anche nelle linee guida del 10 settembre 2010. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4**;

- Formazione e caduta di massa di ghiaccio con conseguente impatto con elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe come **"3 – danno grave"** ma la **probabilità** risulta essere pari a **"1 – evento molto improbabile"**, date le condizioni climatiche e dato che si sono mantenute distanze di sicurezza da elementi sensibili. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **3**;
- Fulminazione dell'aerogeneratore con conseguente incendio o rottura di pala e impatto con elemento sensibile. Il **danno** risulterebbe come **"4 – danno molto grave"** ma la **probabilità** pari a **"1 – evento molto improbabile"**. Infatti, nel dimensionamento del parco eolico, oltre a mantenere le distanze da elementi sensibile, come definito dalle normative tecniche, è prevista l'installazione di sistemi anti-fulminazione che riducono ulteriormente la probabilità dell'evento. **Il livello di rischio** risulta quindi essere pari a **4**;
- Impatto possibile con avifauna e corpi estranei. Il **danno** risulterebbe come **"2 – danno di modesta entità"** e la **probabilità** pari a **"2 – evento poco probabile"**. Il livello di **rischio** risulta pari a **4**. Sono previste alcune misure di sicurezza per la visibilità degli aerogeneratori, quali illuminazione notturne e campiture rosse sulle pale. Infatti, la disposizione sparsa degli aerogeneratori, gli ampi spazi tra un aerogeneratore e l'altro e la presenza di altri impianti esistenti garantiscono che non vi sia una sensibile maggiorazione dell'impatto sull'avifauna né su altri corpi estranei (es. droni), essendo la presenza di impianti eolici nella zona già ben assimilata dall'ambiente circostante.

2.8. CRONOPROGRAMMA

Il dettaglio delle lavorazioni e le tempistiche di esecuzione sono riportati nell'elaborato specifico GRE.EEC.R.73.IT.W.13824.00.033.01 - Cronoprogramma.

Si prevede che le attività di realizzazione dell'impianto eolico avvenga in un arco temporale di circa 26 mesi.

La realizzazione dell'elettrodotto aereo a 220 kV si prevede avvenga in circa 20 mesi.

2.9. ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto.

Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore risorsa eolica del Paese, e conseguentemente sarebbe necessario intervenire in altri siti rimasti ancora poco antropizzati per poter perseguire gli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

La predisposizione del nuovo layout e del numero dei nuovi aerogeneratori sono il risultato di una logica di ottimizzazione del potenziale eolico del sito e di armonizzare dal punto di vista paesaggistico e orografico le conseguenze che lo stesso pone.

2.10. REALIZZAZIONE DEL PROGETTO IN UN SITO DIFFERENTE

L'attuale sito è stato scelto valutando sia l'impatto sull'ambiente, selezionando aree in cui la realizzazione di impianti eolici risulta idonea e, conseguentemente, evitando aree tutelate dal punto di vista paesaggistico, naturalistico ed ecologico. Oltretutto, l'area risulta già antropizzata con altri impianti eolici presenti in zona.

Inoltre, il progetto ricadrebbe in una delle aree più ventose d'Italia, con un pieno ed efficiente sfruttamento della risorsa eolica.

La scelta di un sito differente potrebbe causare sia un maggiore impatto sull'ambiente, sia una riduzione delle prestazioni del parco eolico, causando un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili.

Va sottolineato infatti che la Regione Sicilia sta andando incontro ad una progressiva saturazione dei siti con discreto potenziale eolico, al netto delle aree considerate idonee (prive di vincoli ostativi) per la realizzazione di impianti di generazione da fonte eolica.

