

REGIONE SICILIA  
Provincia di Palermo  
COMUNI DI PARTINICO E MONREALE

PROGETTO

**POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO - MONREALE**



**PROGETTO DEFINITIVO**

COMMITTENTE



PROGETTISTA:



**Hydro Engineering s.s.**  
di Damiano e Mariano Galbo  
via Rossotti, 39  
91011 Alcamo (TP) Italy



OGGETTO DELL'ELABORATO:

**RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI  
AEROGENERATORI ALLA RTN**

CODICE PROGETTISTA	DATA	SCALA	FOGLIO	FORMATO	CODICE DOCUMENTO				
					IMP..	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.
	06/05/2018	/	1/18	A4	PAR	ENG	REL	0027	00

NOME FILE: PAR-ENG-REL-0027\_00.docx

ERG Wind Sicilia 4 S.r.l. si riserva tutti i diritti su questo documento che non può essere riprodotto neppure parzialmente senza la sua autorizzazione scritta.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	2
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

Storia delle revisioni del documento

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	06/05/2018	Prima emissione	GG	MG	DG

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	3
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b> .....	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT</b> .....	<b>8</b>
3.1.	UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO .....	8
3.2.	DESCRIZIONE STATO ATTUALE E DISMISSIONE OPERE ESISTENTI .....	9
3.3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTROMECCANICHE .....	10
3.4.	SERVIZI AUSILIARI .....	11
3.5.	RETE DI TERRA .....	12
3.6.	EDIFICIO SSE .....	13
3.7.	OPERE CIVILI .....	14
3.8.	PRINCIPALI APPARECCHIATURE IN PROGETTO .....	15
3.9.	SISTEMA DI MISURA .....	17
3.10.	CAMPI ELETTROMAGNETICI E FASCE DI RISPETTO .....	17

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	4
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

## 1. PREMESSA

La società *Hydro Engineering s.s.* è stata incaricata di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento dell'esistente impianto eolico, composto da n. 19 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza complessiva di 16,15 MW, ubicato nei Comuni di Monreale e Partinico in Provincia di Palermo e di proprietà della società ERG Wind Sicilia 4 Srl.

L'impianto esistente è attualmente in esercizio, giuste Concessioni edilizie rilasciate dai Comuni predetti.

Il progetto definitivo di potenziamento consiste nella sostituzione dei 19 aerogeneratori esistenti da 0.85 MW con 10 aerogeneratori da 4,2 MW, per una potenza complessiva da installarsi pari a 42,0 MW.

L'installazione del più moderno tipo di generatore comporterà la consistente riduzione del numero di torri eoliche, dalle 19 esistenti alle 10 proposte, riducendo l'impatto visivo, che talvolta può trasformarsi nel cosiddetto effetto selva.

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio, porterà ad un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media.

La produzione di energia sarà incrementata sino a circa 3,5 volte quella attuale, e con la medesima proporzione avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente.

In relazione al proponente, ERG Wind Sicilia 4 Srl si precisa che:

- il parco esistente è stato autorizzato sulla base della normativa vigente all'epoca, mediante le concessioni edilizie dei Comuni di Monreale e Partinico, rilasciate all'allora Società IVPC Sicilia 4 Srl;
- il progetto del parco esistente è, altresì, corredato da un giudizio positivo di compatibilità ambientale, mediante Decreto dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Siciliana n. 359 del 07/06/2002, intestato alla Società IVPC Sicilia 4 e alla società IVPC Sicilia 2 per il parco limitrofo di Camporeale;
- la menzionata società è entrata a far parte del gruppo ERG, assumendo l'attuale denominazione di ERG Wind Sicilia 4 Srl, in data 13 febbraio 2013, nell'ambito di una più complessa operazione societaria.

La presente relazione tecnica specialistica ha per oggetto la descrizione e il dimensionamento preliminare della sottostazione elettrica di utente per la connessione alla rete di trasmissione nazionale.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	5
PAR	ENG	REL	0027	00		

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto si è fatto riferimento, tra l'altro, alla seguente normativa:

- D.Lgs. 387/2003
- D.Lgs. 28/2011
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 11-32: Impianti di produzione di energia elettrica collegati a reti di III categoria;
- Norma CEI 11-32;V1: Impianti di produzione eolica;
- Norma CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne;
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo;
- Norma CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- Norma CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- Norma CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	6
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali;
- Norma CEI EN 60068-3-3 Prove climatiche e meccaniche fondamentali Parte 3: Guida – Metodi di prova sismica per apparecchiature;
- Norma CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- Norma CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione;
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione;
- Norma CEI EN 61009-1 Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari;
- Norma CEI EN 60898-1 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari;
- Norma CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente;
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi;
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi;
- Norma CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza;
- Norma CEI EN 60137 Isolatori passanti per tensioni alternate superiori a 1 kV;
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione;
- Norma CEI EN 60507 Prove di contaminazione artificiale degli isolatori per alta tensione in sistemi a corrente alternata;
- Norma CEI EN 60694 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione;
- Norma CEI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) ;
- Norma CEI EN 60168 Prove di isolatori per interno ed esterno di ceramica e di vetro per impianti con tensione nominale superiore a 1000 V;
- Norma CEI EN 60383-1 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	7
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

1000 V – Parte 1 Isolatori in materiale ceramico o in vetro per sistemi in corrente alternata;

- Norma CEI EN 60383-2 Isolatori per linee aeree con tensione nominale superiore a 1000 V – Parte 2 Catene di isolatori e equipaggiamenti completi per reti in corrente alternata;
- Norme CEI EN 61284 Linee aeree – Prescrizioni e prove per la morsetteria;
- Norma CEI EN 61000-6-2 Immunità per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61000-6-4 Emissione per gli ambienti industriali;
- Norma CEI EN 61400 Sistemi di generazione a turbina eolica;
- Norma CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV  
- Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Guida Terna. INSIX1016 Criteri di coordinamento dell'isolamento nelle reti AT;
- Guida Terna DRRPX04042 Criteri generali di protezione delle reti a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX02003 Criteri di automazione delle stazioni elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV;
- Guida Terna DRRPX03048 Specifica funzionale per sistema di monitoraggio delle reti elettriche a tensione uguale o superiore a 120 kV.

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	8
PAR	ENG	REL	0027	00		

### 3. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE AT/MT

Nel presente capitolo si darà descrizione della stazione di trasformazione AT/MT a servizio dell'impianto eolico oggetto di repowering, dando evidenza delle caratteristiche delle principali componenti elettriche necessarie all'innalzamento di tensione, delle opere elettriche accessorie, della rete di terra, nonché delle opere civili necessarie alla realizzazione dell'opera.

#### 3.1. UBICAZIONE E VIABILITÀ DI ACCESSO

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotto verso la Sottostazione Elettrica di Utente esistente, sita nel Comune di Partinico (PA), connessa alla rete di trasmissione nazionale.

Catastalmente la stazione è identificata al Comune di Partinico (PA) foglio 82, particella 779, come da planimetria catastale PAR-ENG-TAV-0082\_00 allegata al progetto.

La stazione si trova in adiacenza alla stazione elettrica Enel di Partinico, alla quale è collegata con un sistema di sbarre aeree in derivazione, come illustrato nella seguente immagine.



L'accesso alla Stazione elettrica avviene mediante viabilità d, alla quale si accede da pubblica viabilità, ed in particolare dalla Strada Vicinale del Greco, raggiungibile direttamente dalla SS113.



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	9
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

La stazione elettrica di utente, nella sua attuale configurazione, ha una estensione di circa 1.250 m<sup>2</sup>, e confina ad est con la SE Enel 150 kV.

Considerata l'attuale accessibilità della stazione, con il presente progetto si prevede l'adeguamento adeguamento della viabilità di accesso alla stazione, adeguandola al nuovo layout della stazione.

Al fine di poter realizzare le opere elettromeccaniche di cui si dirà più dettagliatamente nel seguito, risulta necessario dismettere parte delle opere esistenti e ampliare l'area della stazione esistente lungo il lato nord, con un ampliamento di circa 810 m<sup>2</sup>, per una nuova superficie complessiva di 2.060 m<sup>2</sup>. Sarà di conseguenza spostata la recinzione perimetrale lato nord, nella quale verrà realizzato un nuovo ingresso pedonale e carrabile.

### 3.2. DESCRIZIONE STATO ATTUALE E DISMISSIONE OPERE ESISTENTI

Allo stato attuale, la sottostazione elettrica esistente riceve le linee in media tensione a 21 kV provenienti dagli aerogeneratori del parco eolico esistente, presso l'edificio quadri MT, dove sono presenti gli scomparti di protezione, sezionamento e misura.

Successivamente, l'energia collettata viene innalzata al livello di tensione della rete RTN 150kV, tramite un trasformatore 150/21 kV della potenza di 40 MVA.

Dal trasformatore si diparte lo stallo AT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con l'adiacente cabina primaria Enel, attraverso un sistema di sbarre aeree.

Considerato il differente livello di tensione della sezione MT fra la sezione esistente (21kV) e la sezione in progetto con l'intervento di repowering (30kV), nonché l'incremento della potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori grazie all'intervento di repowering, si rende necessario un intervento di manutenzione straordinaria della SSEU esistente, per adeguarla alle nuove caratteristiche elettriche del parco eolico.

L'adeguamento consisterà nelle seguenti operazioni:

- manutenzione della sezione MT 21 kV presso l'edificio esistente, con il mantenimento delle componenti relative al parco eolico esistente di Camporeale e con l'eliminazione delle componenti relative ai sottocampi oggetto di repowering (Partinico-Monreale);
- realizzazione di nuova sezione MT 30 kV, dedicata al parco eolico di Partinico-Monreale, con nuovo edificio sito nell'area sud est della sottostazione esistente;
- manutenzione ed ampliamento della sezione AT, con intervento di dismissione delle opere elettromeccaniche presenti (ad eccezione del trasformatore AT/MT 150/21 kV), e con installazione di un nuovo sistema AT di distribuzione, sezionamento e protezione, consistente in due distinti stalli (stallo n.1 – parco esistente di Camporeale,

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	10
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

stallo n.2 – parco di Partinico/Monreale), uniti in parallelo fra loro verso il punto di connessione alla SSE Enel con un sistema di sbarre aeree.

Saranno pertanto oggetto di dismissione le seguenti componenti:

- Quadri MT 21kV delle linee relative al parco Partinico/Monreale
- Apparecchiature AT (scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori)

Verrà mantenuto l'edificio esistente presso la sottostazione, presso il quale sono ubicati i quadri MT e i quadri ausiliari, nonché il trasformatore AT/MT 150/21 kV.

### **3.3. DESCRIZIONE DELLE OPERE ELETTROMECCANICHE**

Nella sua nuova configurazione, la sottostazione elettrica di utente manterrà il collegamento alla limitrofa stazione Enel attraverso il sistema di sbarre aeree esistente.

La stazione elettrica di utente sarà sempre del tipo isolata in aria, con l'integrazione di alcuni componenti compatti con isolamento in gas (detti moduli PASS), e risulterà così composta:

- n. 1 interruttore compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione generale
- n. 1 sistema di distribuzione in sbarre
- n. 3 TV capacitivi
- n. 3 TV induttivi
- n. 2 interruttori compatto PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linea trafo;
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/30 kV della potenza di 40/50 MVA.
- n. 1 trasformatore AT/MT 150/21 kV della potenza di 40 MVA (esistente).

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT esistente, relativa all'impianto eolico Camporeale, la quale risulta già composta da:

- n. 1 quadro MT 21 kV esistente, completo di:
  - o Scomparti di sezionamento linee di campo
  - o Scomparti misure
  - o Scomparti protezione generale
  - o Scomparti trafo ausiliari
  - o Scomparti protezione banco di rifasamento
- Banchi di rifasamento
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 21/0,4 kV da 100 kVA
- Quadri servizi ausiliari

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	11
PAR	ENG	REL	0027	00		

- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Oltre alla sezione esistente, verrà creata una nuova sezione MT/BT, relativa all'impianto eolico Partinico-Monreale, da installare presso nuovo edificio sito all'interno della medesima area SSE, la quale sarà composta da:

- n. 1 quadro MT 30 kV, completo di:
  - o Scomparti di sezionamento linee di campo
  - o Scomparti misure
  - o Scomparti protezione generale
  - o Scomparti trafo ausiliari
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV da 100 kVA
- Quadri servizi ausiliari
- Quadri misuratori fiscali
- Sistema di monitoraggio e controllo

Coerentemente con la suddivisione del parco eolico in due distinte sezioni (Impianto esistente di Camporeale ed Impianto repowering di Partinico/Monreale), la configurazione elettrica della sottostazione sarà tale da garantire il funzionamento autonomo di ciascuna delle due sezioni di impianto. Ciascuna delle due sezioni A e B, facenti alla medesima società ERG WIND SICILIA 4, sarà infatti dotata di una propria sezione MT, di un sistema di misura indipendente e di uno stallo AT dedicato.

Le due sezioni di impianto verranno ricongiunte nella sezione AT, sul sistema di sbarre prima dell'immissione dell'energia prodotta nel punto di connessione alla RTN.

### 3.4. SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari presenti presso la SSE saranno alimentati tramite trasformatori MT/bt, di cui il primo esistente, livello di tensione 21/0,4 kV, installato presso l'edificio SSE esistente, e il secondo di nuova installazione, livello di tensione 30/0,4 kV, in derivazione dal nuovo quadro QMT2 da installarsi presso l'edificio di nuova realizzazione.

Al fine di garantire la massima continuità di servizio e il riarmo delle apparecchiature, è già presente presso la SSE un generatore ausiliario.

Da tali trasformatori/generatori verrà alimentato il quadro QSA esistente, anche esso oggetto di manutenzione straordinaria, al quale saranno collegate tutte le utenze in c.a. in bassa tensione, quali:

- Ausiliari sezione MT;
- Ausiliari sezione AT;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	12
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

- Illuminazione aree esterne;
- Circuiti prese e circuiti illuminazione edificio SSE;
- Motori e pompe;
- Raddrizzatore BT;
- Sistema di monitoraggio;
- Altre utenze minori.

Dal quadro QSA verrà derivata l'alimentazione dei circuiti di protezione e comando, alimentati a 110 Vcc mediante un banco di batterie, alimentate dal raddrizzatore.

### 3.5. RETE DI TERRA

Presso la sottostazione risulta già esistente un sistema di terra, realizzato contestualmente alle opere relative al parco eolico esistente.

L'impianto è stato dimensionato secondo le norme CEI EN 50522 (CEI 99-3) e CEI EN 61936-1 (CEI 99-2), nonché alle prescrizioni Terna, considerando una corrente di corto circuito monofase pari a 31,5 kA e un tempo di eliminazione del guasto a terra pari a 0,5 s.

L'impianto di terra consiste in una maglia di terra in corda di rame nudo della sezione di 63 mm<sup>2</sup>, interrato alla profondità di circa 70 cm dal piano di calpestio, che seguirà l'intero perimetro della SSE, con maglie interne di lato massimo pari a 5 m.

Il sistema di terra è integrato dalla presenza di dispersori verticali lungo il perimetro della SSE, in prossimità del trasformatore AT/MT e del confine con la SE Enel.

Il sistema di terra è collegato con l'impianto di terra esistente presso l'edificio SSE, nonché con l'impianto di terra dell'adiacente SE Enel, attraverso collegamenti sconnettibili in pozzetti ispezionabili. In tal modo l'impianto di terra costituirà un sistema di terra globale, con i benefici che ne derivano in termini di capacità di dispersione e incremento del livello di sicurezza.

Nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto, l'impianto di terra esistente sarà oggetto di manutenzione straordinaria, con un ampliamento della maglia di terra in corrispondenza della zona di espansione nord (circa 810 m<sup>2</sup>).

A seguito della demolizione delle fondazioni delle apparecchiature AT esistente, verrà altresì ripristinata la maglia di terra, tenendo conto del nuovo layout della stazione elettrica.

Il collegamento fra la rete di terra e le apparecchiature di AT sarà effettuato in corda di rame nudo da 120 mm<sup>2</sup>.

Le connessioni fra i conduttori in rame saranno eseguite mediante morsetti a compressione in rame, mentre il collegamento fra i conduttori e i sostegni metallici delle apparecchiature mediante capicorda e bulloni di fissaggio.

L'impianto di terra sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	13
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

norma.

A seguito della realizzazione dell'opera, i valori di tensione saranno oggetto di verifica strumentale, per

Al fine di garantire il rispetto delle tensioni limite entro i valori individuati dalla norma, in sede di progettazione esecutiva verranno individuate le aree da integrare con sistemi di dispersione ausiliaria, o sulle quali adottare provvedimenti particolari.

A seguito della realizzazione dell'opera, i valori di tensione saranno comunque oggetto di verifica strumentale.

Al fine di garantire la compatibilità elettromagnetica dei sistemi, in corrispondenza delle apparecchiature AT verrà realizzato un infittimento della maglia del dispersore, così pure verranno installati conduttori di terra suppletivi per il collegamento delle apparecchiature.

### **3.6. EDIFICIO SSE**

Presso la sottostazione risulta già esistente un edificio, avente un ingombro in pianta di 24,7 x 4,40 m. Presso tale edificio non è prevista la realizzazione di alcun intervento di natura edile, bensì verranno dismessi i quadri elettrici di media tensione a 21 kV relativi alle linee non più in esercizio.

L'edificio sarà oggetto di un intervento di manutenzione straordinaria, con la dismissione delle apparecchiature elettromeccaniche installate al suo interno, ed in particolare dei quadri di media tensione a 21 kV relativi alle linee non più in esercizio.

Verranno inoltre eseguiti interventi minori di natura edile, volti a ripristinare l'impermeabilizzazione e le finiture interne ed esterne.

L'edificio è articolato in più locali interni, adibiti a:

- Sala quadri BT;
- Locale gruppo elettrogeno;
- Sala quadri MT;
- Locali condensatori;

Saranno inoltre oggetto di manutenzione straordinaria gli impianti elettrici civili interni all'edificio (illuminazione e prese).

Considerato il differente livello di tensione della sezione MT fra la sezione esistente (21kV) e la sezione in progetto con l'intervento di repowering (30kV), si rende necessaria la realizzazione di un nuovo edificio destinato ad ospitare i quadri di media tensione e relativi alla sezione di impianto a 30 kV, oggetto del presente progetto di repowering, ossia del parco di Partinico-Monreale.

L'edificio in progetto sarà adibito a locali quadri e servizi. L'edificio presenta forma rettangolare in

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	14
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

pianta con dimensioni 12,50x4,60 m, altezza netta interna pari a 3,65 m ed un elemento di coronamento che sporge dalla pianta per 0,50m e si eleva per altri 0,50m. La struttura è intelaiata a travi e pilastri.

Il solaio di copertura è in laterocemento, costituito da travetti in calcestruzzo armato precompresso e blocchi di laterizio interposti, completati da una soletta in cemento armato.

Il nuovo edificio sarà suddiviso in due locali distinti, ciascuno accessibile dall'esterno con porte in alluminio, come di seguito:

- Locale quadri MT, di dimensioni interne pari a 9,55 x 4,00 m, altezza 3,65 m, destinato ad ospitare i quadri di media tensione del parco e il trasformatore MT/bt per i servizi ausiliari;
- Locale telecontrollo, di dimensioni interne pari a 2,45 x 4,00 m, altezza 3,65 m, destinato ad ospitare le apparecchiature elettroniche necessarie al monitoraggio del parco eolico.

### **3.7. OPERE CIVILI**

Di seguito le principali opere civili previste in progetto:

- Dismissione delle fondazioni esistenti delle apparecchiature;
- Dismissione della recinzione lato nord (muro perimetrale e cancello);
- Scavo di sbancamento dell'area oggetto di ampliamento per una profondità di 80 cm da piano di calpestio;
- Realizzazione della rete di terra (vedasi par. 3.5);
- Realizzazione della rete idraulica di smaltimento acque bianche;
- Realizzazione fondazioni in c.a. per apparecchiature AT;
- Sistemazione delle aree sottostanti le apparecchiature AT con area inghiaiaata;
- Realizzazione di sottofondo stradale per lo spessore complessivo di 0,50 cm;
- Finitura aree con conglomerato bituminoso, con strato binder (7 cm) e strato usura (3 cm);
- Realizzazione dell'impianto di illuminazione esterna, con l'installazione di corpi illuminanti LED su pali tronco conici a stelo dritto lungo il perimetro;
- Realizzazione muro perimetrale nord, del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti in cls, infissi su fondazione in c.a., per una altezza complessiva fuori terra pari a 2,50 m;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	15
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

- Realizzazione di un ingresso pedonale (larghezza 0,9 m) e di un carrabile (larghezza 8 m), lungo il nuovo muro perimetrale.

### 3.8. PRINCIPALI APPARECCHIATURE IN PROGETTO

Nel seguito del paragrafo si elencano le caratteristiche delle principali apparecchiature AT costituenti la sezione 150 kV della SSE in progetto. Tutte le apparecchiature saranno rispondenti alle Norme tecniche CEI citate al cap. 2 e alle prescrizioni Terna.

Le caratteristiche elettriche della sezione AT sono le seguenti

Tensione di esercizio AT	150 kV
Tensione massima di sistema	170 kV
Frequenza	50 Hz
Tensione di tenuta alla frequenza industriale	
fase-fase e fase terra	325 kV
sulla distanza di isolamento	375 kV
Tensione di tenuta ad impulso (1.2-50us)	
fase-fase e fase terra	750 kV
sulla distanza di isolamento	860 kV
Corrente nominale sulle sbarre	2000 A
Corrente nominale di stallo	1250 A
Corrente di corto circuito	31,5 kA

**a) Trasformatore di potenza di nuova installazione (Stallo n.2 – parco eolico Partinico-Monreale):**

- Rapporto di trasformazione AT/MT: 150+/-10x1,25% / 30 kV;
- Potenza di targa: 40/50 MVA;
- Tipo di raffreddamento: ONAN/ONAF;
- Gruppo vettoriale: YNd11 (stella/triangolo con neutro esterno lato 150 kV previsto per collegamento a terra);
- Tensione di cortocircuito:  $V_{cc}=13\%$ ;
- Tipo di commutatore: sotto carico;
- Tipo di regolazione della tensione: sull'avvolgimento 150 kV;
- Tipo di isolamento degli avvolgimenti AT e MT: uniforme;
- Tensione massima avvolgimento AT: 170 kV;
- Tensione massima avvolgimento MT: 36 kV;

**b) Trasformatore di potenza esistente (Stallo n.1 – parco eolico Camporeale):**

- Rapporto di trasformazione AT/MT: 150+/-10x1,25% / 21 kV;
- Potenza di targa: 40 MVA;

CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	16
<b>PAR</b>	<b>ENG</b>	<b>REL</b>	<b>0027</b>	<b>00</b>		

- Tipo di raffreddamento: ONAN;
- Gruppo vettoriale: YNd11 (stella/triangolo con neutro esterno lato 150 kV previsto per collegamento a terra);
- Tensione di cortocircuito:  $V_{cc}=13\%$ ;
- Tipo di commutatore: sotto carico;
- Tipo di regolazione della tensione: sull'avvolgimento 150 kV;
- Tipo di isolamento degli avvolgimenti AT e MT: uniforme;
- Tensione massima avvolgimento AT: 170 kV;
- Tensione massima avvolgimento MT: 36 kV;

**c) Interruttore compatto PASS isolato in SF6 (interruttore, sezionatore di terra, TA):**

- Tensione nominale: 170 kV
- Corrente nominale 2500 A
- Max tensione di prova:
  - o Tra fase e terra
    - tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio: 325 kV;
    - tensione nominale di tenuta ad impulso atmosf.: 750 kV;
  - o Sulla distanza di sezionamento
    - tensione nominale di tenuta a frequenza di esercizio: 375 kV;
    - tensione nominale di tenuta ad impulso atmosf.: 860 kV;
- Corrente nominale di breve durata 40 kA
- Corrente nominale di picco 100 kA
- Temperatura ambiente  $-30^{\circ}\text{C} +55^{\circ}\text{C}$
- Caratteristiche **interruttore**
  - Interruttore singolo tipo LTB-D
  - Potere di interruzione nominale in cc 40 kA
  - Potere di stabilimento nominale di picco in cc 100 kA
  - Interruzione di correnti induttive su linea a vuoto 63 A
  - Interruzione di correnti capacitive su cavi a vuoto 160 A
  - Comando a molla
- Caratteristiche **sezionatore di terra**
  - Comando tripolare a motore
  - Tensione ausiliari 110 Vcc
  - Tempo di manovra da linea a terra 5,5s



CODICE COMMITTENTE					OGGETTO DELL'ELABORATO	PAGINA
IMP.	DISC.	TIPO DOC.	PROGR.	REV	POTENZIAMENTO PARCO EOLICO PARTINICO-MONREALE RELAZIONE SISTEMA DI POTENZA PER LA CONNESSIONE DEGLI AEROGENERATORI ALLA RTN	17
PAR	ENG	REL	0027	00		

- Caratteristiche **trasformatore di corrente**
  - Tipo ad anello
  - Classe di misura 0,2/0,5/1,0
  - Corrente massima permanente 1,2 In
- Caratteristiche **isolatori passanti**
  - Tipo composito
  - Tensione nominale 170 kV
  - Distanza in aria 1304mm/1633mm
  - Linea di fuga 4670mm/5462mm

#### d) Trasformatori di tensione capacitivi

- Rapporto di trasformazione nominale  $150.000:\sqrt{3} / 100:\sqrt{3}$  V
- Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

#### e) Trasformatori di tensione induttivi

- Tensione nominale primaria  $150.000:\sqrt{3}$  V
- Tensione nominale primaria  $100:\sqrt{3}$  V
- Rapporto di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5

#### f) Sistema di sbarre

- Corrente nominale 2000 A

### 3.9. SISTEMA DI MISURA

Per la contabilizzazione dell'energia prodotta dai sottocampi costituenti il parco eolico in progetto è prevista l'installazione di due diversi complessi di misura UTF, indipendenti tra loro, a servizio rispettivamente delle sezioni A (Parco eolico Camporeale esistente) e B (Parco eolico Partinico-Monreale), relative entrambe all'unica società proprietaria ERG Wind Sicilia 4.

Ciascuno di essi viene posto sul relativo stallo a 150 kV, prima del parallelo sulla sbarra 150 kV, e sarà collegato con i dispositivi di lettura ubicati all'interno dell'edificio, nel locale misure.

Un ulteriore complesso di misura sarà installato sul tratto di collegamento con la SE 150 kV di Enel, per la misura dell'energia totale immessa in RTN.

### 3.10. CAMPI ELETTROMAGNETICI E FASCE DI RISPETTO

Per la valutazione dei campi elettromagnetici generati dalla presenza della sottostazione elettrica e delle fasce di rispetto (DPA) da apporre, si rimanda allo specifico elaborato PAR-ENG-REL028-00