

REGIONE MOLISE

Provincia di Campobasso

COMUNI DI MACCHIA VALFORTORE – MONACILIONI - PIETRACATELLA

**PROGETTO**

POTENZIAMENTO DELL'IMPIANTO EOLICO DI MACCHIA VALFORTORE – MONACILIONI – PIETRACATELLA – S.ELIA A PIANISI



PROGETTO DEFINITIVO

**COMMITTENTE**

*ERG Wind 4*



**PROGETTISTA**



**OGGETTO DELL'ELABORATO**

815.R.017 – Disciplinare descrittivo e prestazionale elementi tecnici



**ERG Wind 4 srl**

Società con unico socio ERG Wind Holdings (Belg) con soggetto all'attività di direzione e coordinamento di ERG spa

[www.erg.eu](http://www.erg.eu)

Torre WTC Via De Marini 1  
16149 Genova Italia  
ph +39 010 24011  
fax +39 010 2401490

Sede Legale: Torre WTC Via De Marini 1 16149 Genova Italia Cap. Soc. euro 6.632.737,00 I.V. R.E.A. Genova 477792 Reg. Impr. GE Cod. Fisc. e F. IVA 02269650640

Rev.

00

Data di emissione

15/12/2018

**Cliente** ERG Power Generation S.p.A.

**Oggetto** Potenziamento dell'impianto eolico di Macchia Valfortore – Monacilioni-Pietracatella – S.Elia a Pianisi (CB)  
Progetto definitivo  
Rapporto 815.R.017  
Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

**Ordine** 4700026165 del 06/06/2018 e 4700026592 del 05/10/2018

**Note** Rev. 00  
WBS A1300001447X001 e A1300000815  
Lettera di trasmissione prot B8024995

Progettista civile: Ing Rita Pellegrini, dipendente CESI, incarichi interni B8019000 del 21/09/2018 e B8024162 del 27/11/2018.

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.



**N. pagine** 12 **N. pagine fuori testo**

**Data** 15/12/2018

**Elaborato** Rita Pellegrini

**Verificato** Andrea Nardi

**Approvato** Francesco Carnevale

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI PROGETTUALI</b> .....	<b>4</b>
2.1	Componenti dell'impianto .....	4
2.2	Tipo ed altezza delle torri .....	5
2.3	Descrizione del sistema fondale.....	5
2.4	Cavidotti.....	6
2.5	Messa a terra dei rivestimenti metallici .....	7
2.6	Strade .....	7
2.7	Sottostazione elettrica.....	8
2.8	<b>SERVIZI AUSILIARI</b> .....	<b>10</b>
2.10	Edificio SSE .....	11
2.11	Sistema di monitoraggio .....	12

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	15/12/2018	B8024052	Prima emissione

## 1 PREMESSA

ERG Power Generation S.p.A. ha incaricato CESI di redigere il progetto definitivo relativo al potenziamento di 2 parchi eolici adiacenti tuttora in esercizio, di potenza complessiva pari a 37,26 MW, costituiti da n. 53 aerogeneratori ubicati nei territori Comunali di Monacilioni, Pietracatella, Sant'Elia a Pianisi e Macchia Valfortore, in Provincia di Campobasso; così suddivisi:

- impianto di Monacilioni – Pietracatella – Sant'Elia; costituito da n. 41 aerogeneratori di potenza unitaria 0,66 MW, così distribuiti: n. 23 aerogeneratori in Comune di Monacilioni, n. 15 aerogeneratori in Comune di Pietracatella, n. 3 aerogeneratori in Comune di Sant'Elia a Pianisi;
- impianto di Macchia Valfortore costituito da n. 12 aerogeneratori di potenza unitaria 0,85 MW ubicati in Comune di Macchia Valfortore.

Il progetto di potenziamento consiste nella totale sostituzione degli aerogeneratori presenti nei due impianti, con 16 aerogeneratori di grande taglia, per una potenza massima installabile di 72 MW; così suddivisi:

- n. 5 aerogeneratori di potenza compresa tra 3,6 e 4,5 MW in Comune di Monacilioni;
- n. 5 aerogeneratori di potenza compresa tra 3,6 e 4,5 MW in Comune di Pietracatella;
- n. 6 aerogeneratori di potenza compresa tra 3,6 e 4,5 MW in Comune di Macchia Valfortore.

Gli aerogeneratori in progetto sono indicati con il suffisso:

- R-MN – ramo Monacilioni
- R-MC – ramo Macchia Valfortore
- R-PC – ramo Pietracatella

I nuovi aerogeneratori sono ubicati sostanzialmente lungo i tratti di crinale già interessati dall'esistente parco eolico.

L'impianto attuale è connesso all'adiacente stazione elettrica di proprietà E.Distribuzione, situata nel Comune di Pietracatella in provincia di Campobasso.

Il progetto prevede il collegamento alla linea AT nel punto dell'attuale Stazione Elettrica, che sarà oggetto di opportuni interventi di ampliamento.

I cavidotti interrati e gli accessi che ripercorrono quelli già in essere.

I documenti che compongono il presente progetto definitivo sono costituiti da tre gruppi di elaborati, come segue:

- Elaborati tecnico-amministrativi.
- Elaborati grafici.
- Elaborati economico-amministrativi.

Il presente documento rappresenta il disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici, che precisa i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto.

Il Progetto è descritto in ogni suo aspetto nell'elaborato *815.R.001 Relazione Generale* e negli elaborati grafici.

## 2 DESCRIZIONE PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI PROGETTUALI

### 2.1 Componenti dell'impianto

Gli aerogeneratori sono gli elementi dell'impianto che convertono l'energia cinetica della massa d'aria in movimento (vento) in energia elettrica.

Seguendo la descrizione nel verso dell'energia, si incontrano tre ali (con profilo dedicato a "convogliare" i flussi di aria) uguali sia in lunghezza che in sezione, disposte su un piano verticale e sfalsate di 120° tra loro, concorrenti in un punto centrale che è anche centro di rotazione del sistema. L'insieme delle tre ali (pale) e dell'ogiva centrale compone il rotore. Solidale al rotore è connesso un generatore che "produce" l'energia elettrica.

Gli aerogeneratori di cui è previsto l'utilizzo per la realizzazione del parco sono in grado di convertire una potenza pari a 4500 kW.

Gli aerogeneratori montano un generatore asincrono a velocità variabile con moltiplicatore di giri, collocato entro una navicella con carlinga in vetroresina; questa protegge i componenti ed i dispositivi della turbina stessa dall'ambiente esterno.

Il rotore, di diametro massimo pari a 145m viene mosso da tre pale in resina epossidica rinforzata con fibre di vetro e con funi di acciaio. La torre di sostegno è costituita da poche sezioni tubolari in acciaio collegate fra loro con flange.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore controlla la velocità e la direzione del vento, i parametri elettrici e meccanici, la regolazione della potenza prodotta attraverso la modifica del passo delle pale e la fermata dell'aerogeneratore.

La protezione dell'aerogeneratore contro le scariche atmosferiche è assicurata da un captatore metallico posizionato sulla punta di ciascuna pala, e collegato con la messa a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore. Gli aerogeneratori sono collegati tramite un cavidotto alla sottostazione di trasformazione MT/AT più vicina e al punto di consegna dell'energia.

Il sistema ed i singoli componenti che ne fanno parte, saranno monitorati e gestiti in remoto tramite un sistema di controllo automatizzato.

Tale sistema è collegato all'aerogeneratore che invierà informazioni relative al suo funzionamento ed alle caratteristiche meteorologiche ed anemometriche; tali informazioni saranno veicolate al centro controllo remoto tramite rete in fibra ottica e/o collegamento telefonico, con aggiornamento ed interfaccia in tempo reale.

L'aerogeneratore rispetta la normativa vigente europea sia in termini strutturali che elettrici. L'installazione è demandata alla ditta costruttrice degli stessi.

## 2.2 Tipo ed altezza delle torri

Gli aerogeneratori che saranno installati, verranno scelti tra diversi fornitori fra quelli in grado di sviluppare 4,5 MW di potenza massima. Di seguito i quattro modelli presi a riferimento:

<b>Modello</b>	<b>V136 4.2</b>	<b>Modello</b>	<b>N131 3.9</b>
<b>Produttore</b>	Vestas	<b>Produttore</b>	Nordex
<b>Potenza (MW)</b>	4.2	<b>Potenza (MW)</b>	3.9
<b>Diametro (m)</b>	136	<b>Diametro (m)</b>	131
<b>Altezza del mozzo (m)</b>	112	<b>Altezza del mozzo (m)</b>	114
<b>Modello</b>	<b>M140 4.2</b>	<b>Modello</b>	<b>SG145 4.5</b>
<b>Produttore</b>	Senvion	<b>Produttore</b>	Simens Gamesa
<b>Potenza (MW)</b>	4.2	<b>Potenza (MW)</b>	4.5
<b>Diametro (m)</b>	140	<b>Diametro (m)</b>	145
<b>Altezza del mozzo (m)</b>	110	<b>Altezza del mozzo (m)</b>	107.5

L'altezza massima complessiva, alla estremità della pala (tip) del sistema torre-pale rispetto al piano campagna è pari a 180 m.

## 2.3 Descrizione del sistema fondale

La struttura di fondazione di ogni aerogeneratore è di tipo indiretto composto da:

- Pali di fondazione di diametro non inferiore a 1,20 m, di profondità non inferiore a 25 m e in numero non inferiore a 16, da definire nella successiva fase di progettazione esecutiva.
- Plinto di fondazione di collegamento tra pali e sostegno dell'aerogeneratore. Il plinto, interamente interrato, avrà forma troncoconica di diametro massimo 21,40 m e con altezza minima di 1,60 m (le dimensioni sono orientative; le finali si potranno avere solo nella successiva fase di progettazione esecutiva, una volta eseguiti nuovi sondaggi nei terreni). All'interno del plinto è annegato un elemento in acciaio denominato '*anchor cage*', cui collegare la prima sezione del sostegno di cui al punto successivo.

I materiali di risulta resteranno di proprietà dell'impresa la quale potrà reimpiegare quelli ritenuti idonei dalla Direzione Lavori, fermo restando l'obbligo di allontanarli e trasportare a discarica quelli rifiutati perché non riutilizzabili.

La palificazione avviene con pali trivellati di grande diametro eseguiti con fusto in calcestruzzo armato, Rck 250.

Il calcestruzzo assicurerà oltre alla resistenza caratteristica a 28 giorni Rck prevista, anche la durabilità stabilita in progetto delle opere in cemento armato nei confronti delle azioni aggressive esterne.

Le cassature per getti di calcestruzzo, necessarie alle fondazioni saranno poste in opera piane, curve o comunque sagomate, realizzate in legname in qualunque posizione in accordo con la Direzione Lavori, comprese le armature di sostegno.

Le piazzole temporanee sono delle aree necessarie agli strumenti di lavoro per rendere possibili le operazioni di messa in opera dell'impianto. La loro durata temporale è limitata e paragonata alla vita del cantiere. Il loro utilizzo prevalente è quello di superficie di appoggio per i macchinari atti a sollevare ed assemblare gli aerogeneratori.

Alla chiusura del cantiere tali aree saranno oggetto di bonifica del terreno con conseguente inerbimento con essenze locali, il tutto con lo scopo di rendere lo stato dei luoghi invariante rispetto all'inizio dei lavori.

## 2.4 Cavidotti

Il parco eolico avrà una potenza complessiva di 72 MW, data dalla somma delle potenze elettriche di n. 16 aerogeneratori.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT viene trasformata in MT; dopo la trasformazione viene trasportata fino alla Cabina Primaria AT per la consegna alla società di distribuzione (ENEL), dove viene ritrasformata in AT prima di essere immessa sulla rete pubblica a 150 kV.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi interrati posati sul letto di sabbia. I nuovi cavidotti in progetto saranno prevalentemente posati lungo lo stesso tracciato dei cavidotti dell'impianto esistente.

E' prevista la posa dei seguenti cavidotti:

- cavidotti su strade bianche m 11.335
- cavidotti su strade provinciali m 2.640
- cavidotti su altre strade della viabilità ordinaria m 5.740

Saranno posate n.6 linee distinte che faranno capo in SSE a due partenze, uno del nuovo QMT1 a 30kV (LINEE 1.1,1.2,1.3) e una del nuovo QMT2 (LINEE 2.1,2.2,2.3) come di seguito riportato:

- LINEA 1.1, che alimenta gli aerogeneratori R- MC03, R-MC02, R-MC01 di lunghezza complessiva di 12670m e realizzata per 11145m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;
- LINEA 1.2, che alimenta gli aerogeneratori R- MC06, R-MC05, R-MC04 di lunghezza complessiva di 14535m e realizzata per 12445m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;
- LINEA 1.3, che alimenta gli aerogeneratori R-PC01, R-PC02 di lunghezza complessiva di 10820m e realizzata per 9430m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;
- LINEA 2.1, che alimenta gli aerogeneratori R-PC03, R-PC04, R-PC05 di lunghezza complessiva di 9530m e realizzata per 8040m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;
- LINEA 2.2, che alimenta gli aerogeneratori R-MN05, R-MN04, R-MN03 di lunghezza complessiva di 16475m e realizzata per 14555m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;
- LINEA 2.3, che alimenta gli aerogeneratori R-PC01, R-PC02 di lunghezza complessiva di 17750m e realizzata per 17000m con cavi di MT da 630 mm<sup>2</sup>;

Nel cavidotto elettrico saranno inclusi oltre ai cavi anche:

- Terminali e giunti termo\_restringenti per cavi di MT;
- Quanto altro previsto come accessori di normale dotazione.

Le modalità di esecuzione dei cavidotti su strade di parco saranno le seguenti:

FASE 1 (apertura delle piste solo dove necessario):

- apertura delle piste e stesura della fondazione stradale per uno spessore di cm 30;

FASE 2 (posa cavidotti):

- scavo a sezione obbligata fino alla profondità relativa indicata nelle sezioni di progetto in funzione del numero dei cavi da posare;
- stesura del letto di posa in sabbia;
- collocazione della corda di rame sul fondo dello scavo e costipazione della stessa con terreno vagliato proveniente dagli scavi;
- collocazione delle terne di cavo MT, nel numero previsto come da schemi di collegamento;
- collocazione della fibra ottica;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi compattato, fino alla quota relativa di -60 cm dal piano finito;
- collocazione di nastro segnalatore della presenza di cavi di media tensione;
- rinterro con il materiale indicato nelle sezioni di progetto in funzione della tipologia di strada interessata.

FASE 3 (ripristini superficiali):

- Stesura dello strato di finitura stradale pari a 20 cm fino al piano stradale di progetto finale con materiale proveniente da cava o da riutilizzo del materiale estratto in situ.

Per il dettaglio delle sezioni tipo e maggiori particolari, si rimanda alla relativa tavola di progetto 815.D.035 *Opere d'arte - Cavidotti*.

## 2.5 Messa a terra dei rivestimenti metallici

La messa a terra dei rivestimenti metallici ha lo scopo di rendere equipotenziale le masse metalliche che ricoprono il cavo, ponendole tutte a potenziale zero; dato l'elevato valore di tensione del conduttore (30kV e 150kV), il materiale isolante (dielettrico) che ricopre il conduttore sarà sede di correnti di spostamento che dal conduttore fluiscono verso il rivestimento metallico; per effetto di queste correnti la massa metallica esterna (armatura) si troverà sotto tensione, ad un valore pericoloso per il corpo umano; qualora nella trincea fossero posati più cavi o coesistano cavi e altre condotte (telecomunicazioni, gas, acquedotti) il fenomeno può estendersi ad altre parti metalliche presenti; pertanto la messa a terra delle masse metalliche annulla questo fenomeno, evitando sollecitazioni dannose per l'isolante del cavo e offrendo maggiore sicurezza al personale tecnico ed elementi di altre reti.

Lo schermo dei cavi a MT deve essere messo a terra ad entrambe le estremità della linea. È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti dell'impianto.

## 2.6 Strade

Gli aerogeneratori sono raggiungibili tramite una strada di servizio interne che servirà a favorire l'accesso dei mezzi al campo per lo svolgimento delle attività di costruzione e di successiva manutenzione della macchina. Esse sono realizzate affinché sia possibile in modo agevole sia il trasporto dei macchinari che degli aerogeneratori, opportunamente dimensionate in fase di cantiere e ridotte a viottoli in fase di esercizio dell'impianto.



Le strade saranno realizzate con scavi di sbancamento e/o materiale da riporto ricoperto con stabilizzante naturale

La lavorazione dovrà conferire alla pavimentazione realizzata per Strade, parcheggi, aree di servizio in genere caratteristiche di portanza, impermeabilità e sensibile riduzione della polverosità, dovrà avere inoltre carattere di irreversibilità .

Previa esecuzione di prove di laboratorio (Determinazione della Curva granulometrica, Limiti di Atterberg, prova di compattazione, CBR naturale, e CBR a diversi dosaggi del materiale stabilizzante) (da computarsi a parte), al fine di stabilire il corretto dosaggio del materiale e l' idoneità del terreno da trattare, in funzione della destinazione finale dell' opera, si procede alla preparazione del sottofondo, con fresatura o riporto del terreno per uno spessore di almeno 10 cm; successiva distribuzione e miscelazione dello stabilizzante sul terreno naturale o riportato precedentemente fresato. Il dosaggio, precedentemente determinato, potrà variare dal 3 al 5% sul peso del terreno, corrispondenti mediamente a circa 6-10 kg. per mc. per uno spessore di 10 cm.

Modalità di posa in opera :

- Bagnatura della superficie stradale fino al raggiungimento dell'umidità ottimale per la compattazione.
- Fresatura finale e, se necessario, sagomatura o profilatura della sede stradale. Compattazione del terreno trattato con mezzi adeguati fino al raggiungimento di una densità di compattazione consigliata non inferiore al 98% (AASTHO Modificata). Il tutto per dare l' opera compiuta a perfetta regola d'arte.

E' previsto l' utilizzo di rulli di peso non inferiore a 16000kg per la cilindratura meccanica di pietrisco, spargimento dello stesso unito a del materiale aggregante finalizzato alla riduzione dell' elevazione in aria di polveri ed inaffiamento dello stesso.

Sarà disponibile del terreno vegetale idoneo per la formazione e ripristino delle strade, seminagione per inerbimento di argini, scarpate e terreni di forte pendio di erbe foraggiere e leguminose con: miscuglio di semi di 1° scelta di lupinelle, ginestre, festuca rossa, festuca dei montoni e bromo dolce nella quantità complessiva di Kg. 60 ogni ettaro di terreno, compresa e compensata la fornitura del seme, la preparazione del terreno, lo spargimento del miscuglio a spaglio, le successive zappettature per il ricoprimento del seme e quanto altro occorre per dare il germoglio della seminagione.

## 2.7 Sottostazione elettrica

Allo stato attuale, la sottostazione elettrica esistente riceve le linee in media tensione a 20 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 150/20 kV della potenza di 25/33 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 che l'impianto esistente ha una potenza pari a 37,26MW si rende necessario un intervento di manutenzione straordinaria della SSEU esistente, per adeguarla alle nuove caratteristiche elettriche del parco eolico (72MW di potenza massima).

Considerato l'incremento della potenza complessiva proveniente dagli aerogeneratori grazie all'intervento di repowering che richiede la sostituzione dell'attuale stallo esistente e l'aggiunta di una nuova sezione, entrambi con un livello di tensione di 30kV.,

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:

- Rifacimento ed ampliamento della sezione AT, con intervento di dismissione delle opere elettromeccaniche presenti e con installazione di un nuovo sistema AT di distribuzione, sezionamento e protezione, consistente in due distinti stalli con trasformatori 150/30kV, uniti in parallelo fra loro verso il punto di connessione alla SSE E. Distribuzione con un sistema di sbarre aeree;
- Dismissione della sezione MT a 20 kV presso l'edificio esistente;
- Realizzazione di due nuove sezioni MT 30 kV, una nell'edificio esistente (stallo TR1) e una con ampliamento dell'edificio della sottostazione esistente (stallo TR2) a cui saranno allacciate le nuove sei linee di alimentazione dei n.16 nuovi aerogeneratori del parco eolico (n.3 per ciascuna sezione);
- Saranno pertanto oggetto di dismissione le apparecchiature AT (scaricatori, TA, TV, interruttori, sezionatori), MT (quadro, trasformatori ausiliari, batterie di rifasamento) mentre sarà mantenuto l'edificio esistente presso la sottostazione.

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 compatti PASS (sezionatore, interruttore e TA) di protezione linee trasformatori;
- n. 2 trasformatori AT/MT 150/30 kV della potenza di 40/50 MVA (ONAN/ONAF);

L'impianto viene completato dalle nuove sezioni MT/BT le quali risultano ciascuna composta da:

- n. 1 quadro MT 30 kV, completo di:
  - Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - Scomparti misure;
  - Scomparto protezione generale;
  - Scomparto trafo ausiliari;
  - Scomparti protezione banco di rifasamento;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0.4 kV da 100 kVA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo;

Nell'edificio esistente saranno oggetto di manutenzione gli impianti elettrici civili interni all'edificio (illuminazione e prese).

Coerentemente con la suddivisione del parco eolico in due distinte sezioni, la configurazione elettrica della sottostazione sarà tale da garantire il funzionamento autonomo di ciascuna delle due sezioni di impianto. Ciascuna delle due sezioni, facenti alla medesima società ERG WIND 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.

## 2.8 SERVIZI AUSILIARI

I servizi ausiliari presenti presso la SSE saranno alimentati tramite trasformatori MT/bt, con livello di tensione 30/0.4 kV di nuova installazione. Lo stallo TR1 sarà derivato dal nuovo QMT1 installato presso l'edificio della SSE esistente; lo stallo TR2 sarà alimentato dal nuovo quadro QMT2 e installato presso l'edificio di nuova realizzazione.

Da tali trasformatori verrà alimentato il quadro QSA di ciascun edificio, ai quali saranno collegate tutte le rispettive utenze in c.a. in bassa tensione, quali:

- Ausiliari sezione MT;
- Ausiliari sezione AT;
- 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.

## 2.9 RETE DI TERRA

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

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 80 cm dal piano di calpestio e perimetralmente a 120cm, che seguirà l'intero perimetro della SSE, con maglie interne di lato massimo pari a 6 m.

Il sistema di terra è integrato dalla presenza di dispersori verticali lungo il perimetro della SSE.

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 Terna, 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.

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 effettuati 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 norma.

A seguito della realizzazione dell'opera, i valori di tensione saranno oggetto di verifica strumentale, 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 supplementari per il collegamento delle apparecchiature.

## 2.10 Edificio SSE

Presso la sottostazione risulta già esistente un edificio.

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

Considerato l'aggiunta della nuova sezione con l'intervento di repowering, si rende necessaria l'ampliamento dell'edificio esistente al fine di ospitare i quadri di media tensione e relativi alla nuova sezione.

L'ampliamento dell'edificio, adibito a locali quadri e servizi, presenterà dimensioni eguali in pianta, e sarà suddiviso in tre locali distinti, ciascuno accessibile dall'esterno con porte in alluminio, come di seguito:

- Locale quadri MT, di dimensioni interne pari a 7,5 x 3,20 m, destinato ad ospitare i quadri di media tensione del parco
- Locale trasformatore MT/bt per i servizi ausiliari, dimensioni interne pari a 1,70 x 3,20 m;
- Locale telecontrollo, di dimensioni interne pari a 3,6 x 3,20 m, destinato ad ospitare le apparecchiature elettroniche necessarie al monitoraggio del parco eolico.

Di seguito le principali opere civili previste in progetto:

- Dismissione delle fondazioni esistenti delle apparecchiature;
- Dismissione della recinzione lato est-sud-est (muro perimetrale);
- Scavo di sbancamento dell'area oggetto di ampliamento per una profondità di 90 cm da piano di calpestio;
- Realizzazione della rete di terra;
- 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 Sud-Est, con le stesse caratteristiche del muro ora esistente;

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 e alle prescrizioni Terna.

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

## 2.11 Sistema di monitoraggio

Una rete di fibre ottiche consentirà di monitorare il funzionamento dell'impianto eolico, sia dalla sottostazione, sia da una postazione remota di monitoraggio e controllo che provvede normalmente alla risoluzione di oltre l'80 % delle problematiche che si possono presentare nell'ordinaria gestione del sito, riducendosi così sostanzialmente la necessità di interventi manutentivi e straordinari da realizzarsi in sito. Il sistema di monitoraggio e controllo a distanza (Remote Monitoring and Control – RM&C), permette di rilevare, in pochi secondi, un messaggio di avviso o di errore da parte dell'impianto. Il servizio di RM&C è attivo 24 h su 24 h per 365 giorni all'anno ed è in grado di provvedere alla risoluzione dei problemi, direttamente on-line quando possibile, oppure mediante interventi diretti sull'impianto da parte di tecnici.