

# AUTORIZZAZIONE UNICA Ex D. LGS. N. 387/2003



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO EMILIA

Titolo elaborato:

### PIANO DI DISMISSIONE

| LT      | GD     | GD      | EMISSIONE                       | 12/09/22 | 0   | 0 |
|---------|--------|---------|---------------------------------|----------|-----|---|
| REDATTO | CONTR. | APPROV. | DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO | DATA     | REV |   |

#### PROPONENTE



**EMILIA PRIME S.R.L.**

VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### CONSULENZA



**GE.CO.D'OR S.R.L.**

VIA G. GARIBALDI N. 15  
74023 GROTTAGLIE (TA)

#### PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO  
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice  
MCEG006

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 23

## Sommaro

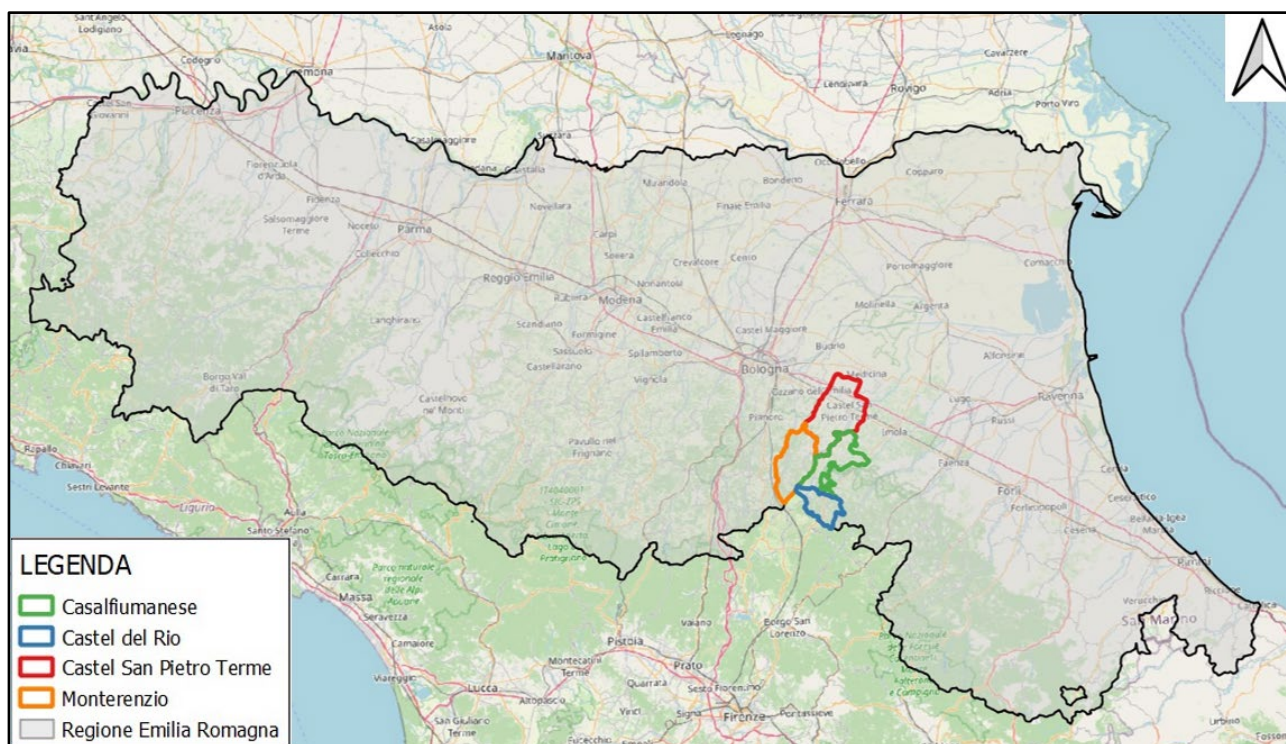
|             |                                                               |           |
|-------------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b>   | <b>PREMESSA</b>                                               | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>   | <b>DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>2.1.</b> | <b>Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore</b>           | <b>9</b>  |
| <b>2.2.</b> | <b>Viabilità e piazzole</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>2.3.</b> | <b>Descrizione opere elettriche</b>                           | <b>14</b> |
| 2.3.1.      | Aerogeneratori                                                | 14        |
| 2.3.1.      | Linee elettriche di collegamento a 36 kV                      | 15        |
| 2.3.3.      | BESS                                                          | 17        |
| 2.3.4.      | Opere di connessione alla RTN                                 | 18        |
| 2.3.5.      | Sistema di terra                                              | 18        |
| <b>3.</b>   | <b>DISMISSIONE DELL'OPERA</b>                                 | <b>18</b> |
| <b>3.3.</b> | <b>Demolizioni Opere edili</b>                                | <b>19</b> |
| <b>3.4.</b> | <b>Dismissione aerogeneratori</b>                             | <b>19</b> |
| <b>3.5.</b> | <b>Rimozione dell'elettrodotto interrato</b>                  | <b>21</b> |
| <b>3.6.</b> | <b>Recupero materiali derivanti dalla fase di dismissione</b> | <b>21</b> |
| <b>3.7.</b> | <b>Rinaturalizzazione del sito</b>                            | <b>21</b> |
| <b>3.8.</b> | <b>Operazione di ripristino ambientale</b>                    | <b>22</b> |
| <b>4.</b>   | <b>CRONOPROGRAMMA</b>                                         | <b>23</b> |
| <b>5.</b>   | <b>STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE</b>                         | <b>23</b> |

## 1. PREMESSA

La **Emilia Prime s.r.l.** è una società costituita per realizzare un impianto eolico in Emilia-Romagna, denominato “**Parco Eolico Emilia**”, nel territorio dei Comuni di Monterenzio, Casalfiumanese e Castel Del Rio (Provincia di Bologna) con punto di connessione a 36 kV in corrispondenza della stazione elettrica RTN Terna 132/36 kV di Castel San Pietro di futura realizzazione.

A tale scopo, la Ge.co.D’Or. s.r.l., società italiana impegnata nello sviluppo di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili con particolare focus nel settore dell’eolico e proprietaria della suddetta Emilia Prime s.r.l., si è occupata della progettazione definitiva per la richiesta di Autorizzazione Unica (AU) alla costruzione e l’esercizio del suddetto impianto eolico e della relativa Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA).

L’impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 79 MWp ed è costituito da n. 9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6.0 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo energia elettrica (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 25 MWp.



**Figura 1.1:** Localizzazione Impianto Eolico Emilia

La presente relazione è stata redatta con l’obiettivo di descrivere la dismissione dell’impianto che principalmente prevede due fasi:

1. Ripristini parziali dopo l’entrata in esercizio dell’impianto eolico che consiste nella rimozione delle opere non strutturali e funzionali all’impianto eolico con relativi ripristini naturali;



2. Dismissione dell'impianto eolico con rinaturalizzazione degli spazi occupati al termine della vita utile dell'impianto eolico stimata a 30 anni.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto eolico presenta una potenza nominale totale pari a 79 MWp ed è costituito da n. 9 aerogeneratori di potenza pari a 6.0 MWp, altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, collegati tra loro mediante un sistema di cavidotti interrati da 36 kV, opportunamente dimensionato, che si collega, in parallelo con il BESS di potenza pari a 25 MWp, alla stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 132/36 kV Castel San Pietro di futura realizzazione.

L'impianto si colloca in Emilia-Romagna, provincia di Bologna, all'interno di un'area di circa 2.000 ettari ed interessa prevalentemente il Comune di Monterenzio, ove ricadono 3 aerogeneratori, il Comune di Casalfiumanese, ove ricadono 4 aerogeneratori, il Comune di Castel del Rio, dove ricadono 2 aerogeneratori e il Comune di Castel San Pietro dove ricadono la linea di collegamento elettrica tra il parco eolico e la SE RTN 132/36 kV, tale sottostazione elettrica e il BESS.

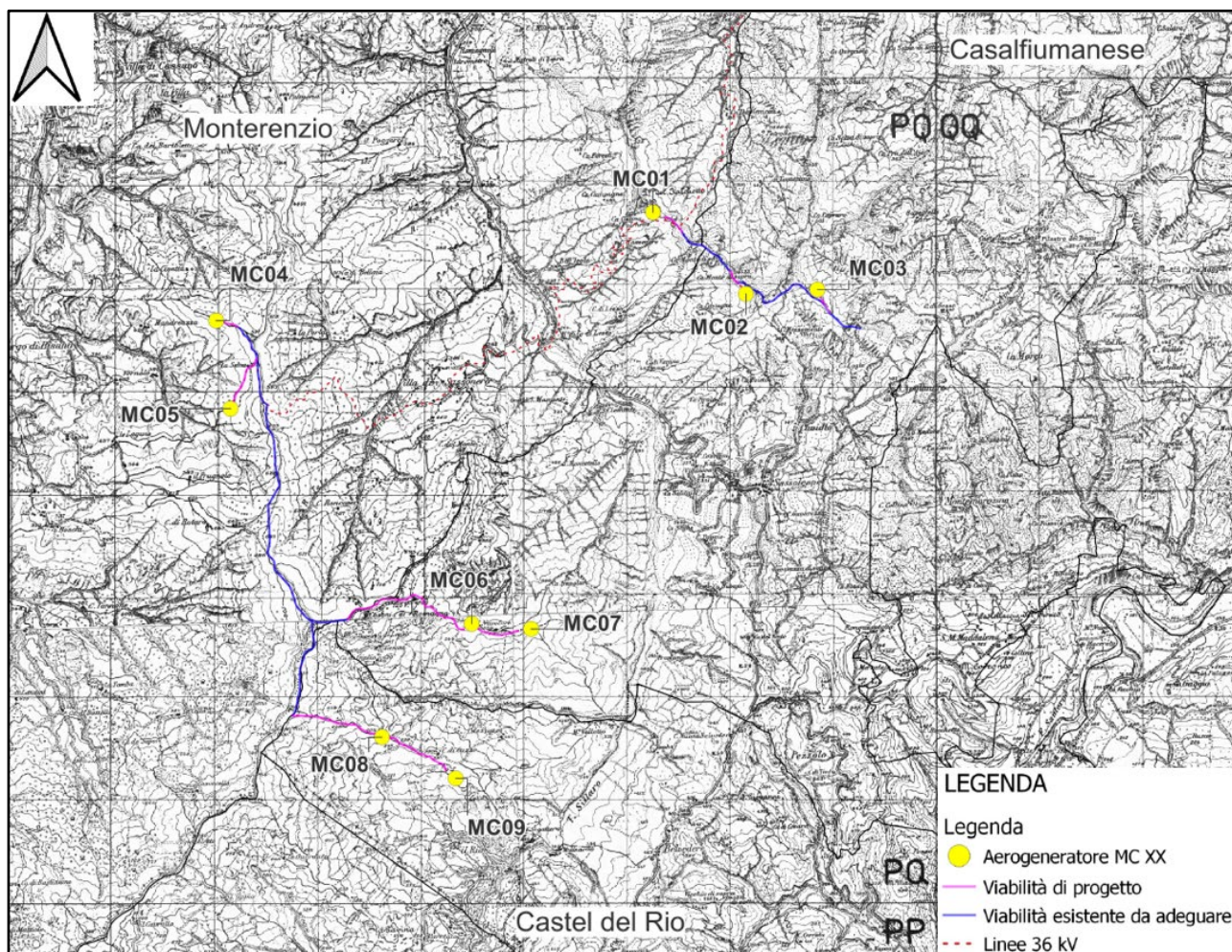
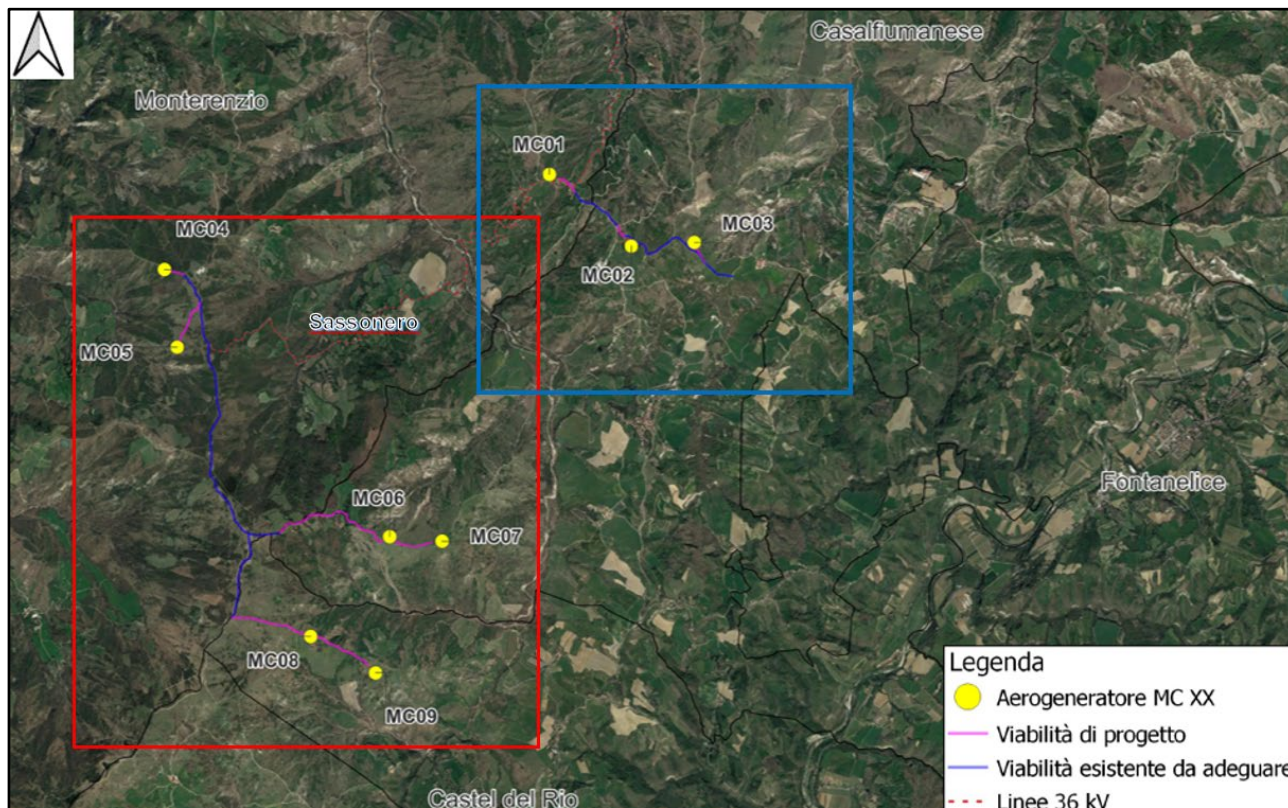


Figura 2.1: Layout d'impianto su carta IGM

Il Parco eolico si può intendere suddiviso in due parti, quella ricadente a Sud del centro abitato del



Comune di Monterenzio, in prossimità della frazione di Sassonero e verso i confini con la Regione Toscana (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 5 aerogeneratori, e quella ricadente ad Est di Monterenzio con riferimento alla suddetta frazione (Zona 2 – rettangolo blu), costituito da 3 aerogeneratori (Figura 2.2).



**Figura 2.2:** Layout d’impianto su ortofoto

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l’impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV con la futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV “Castel S. Pietro – Imola CP” in accordo alla STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale) CP 202102219.

Ai sensi dell’art. 21 dell’allegato A alla deliberazione Arg/elt/99/08 e s.m.i. dell’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente, il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell’impianto eolico sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

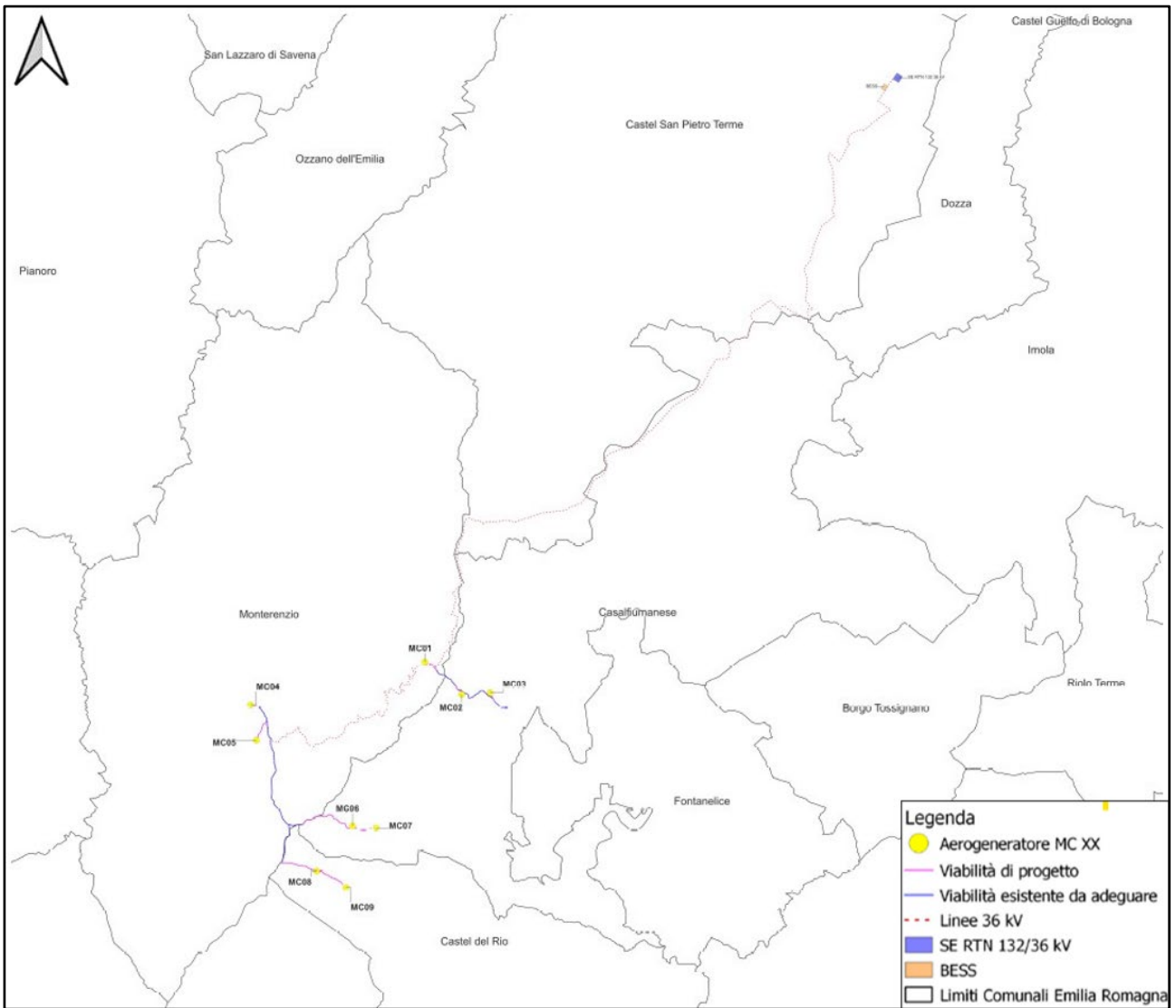


Figura 2.3: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati



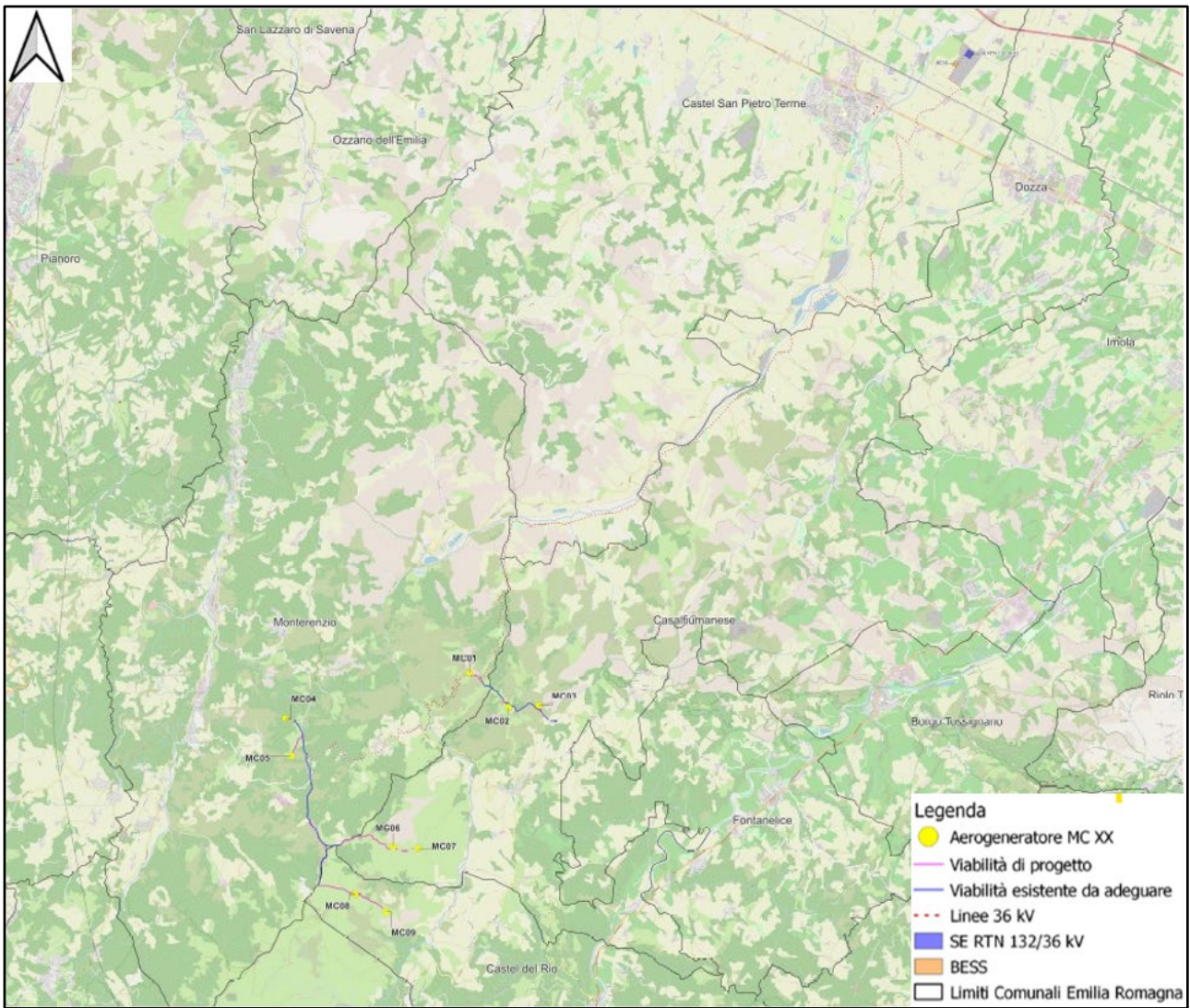


Figura 2.4: Inquadramento territoriale su “Open Street Map” - Limiti amministrativi comuni interessati

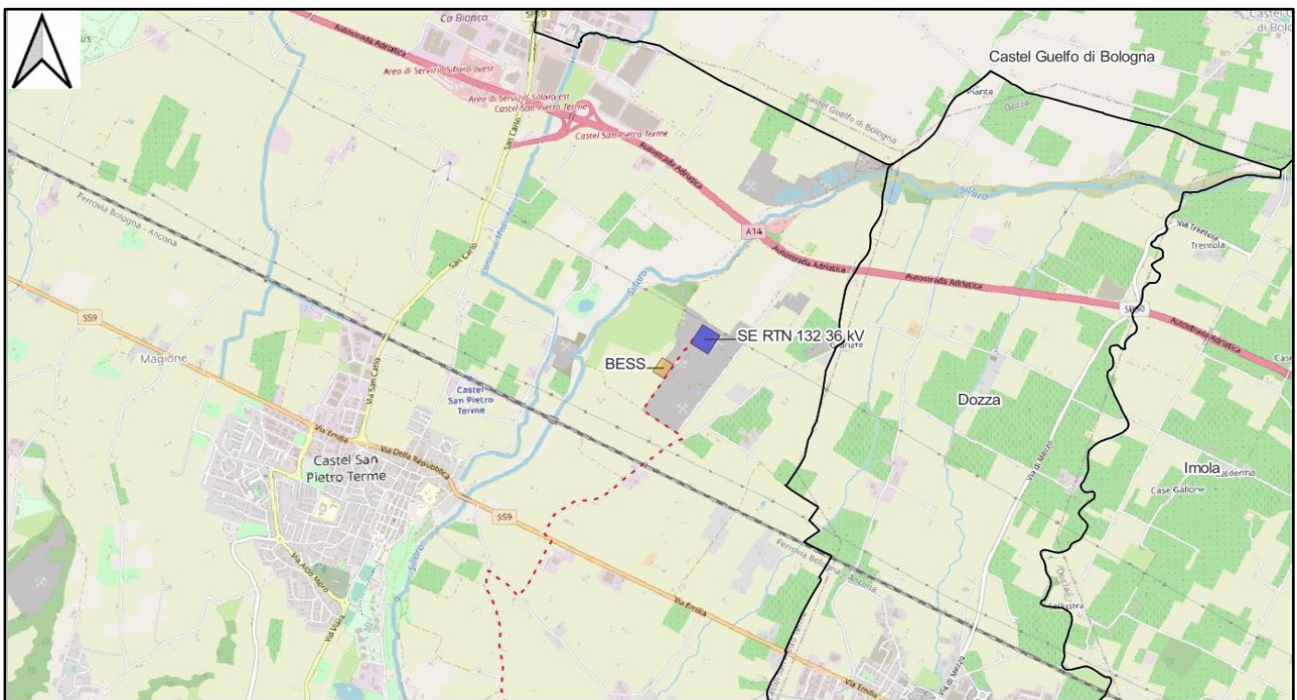
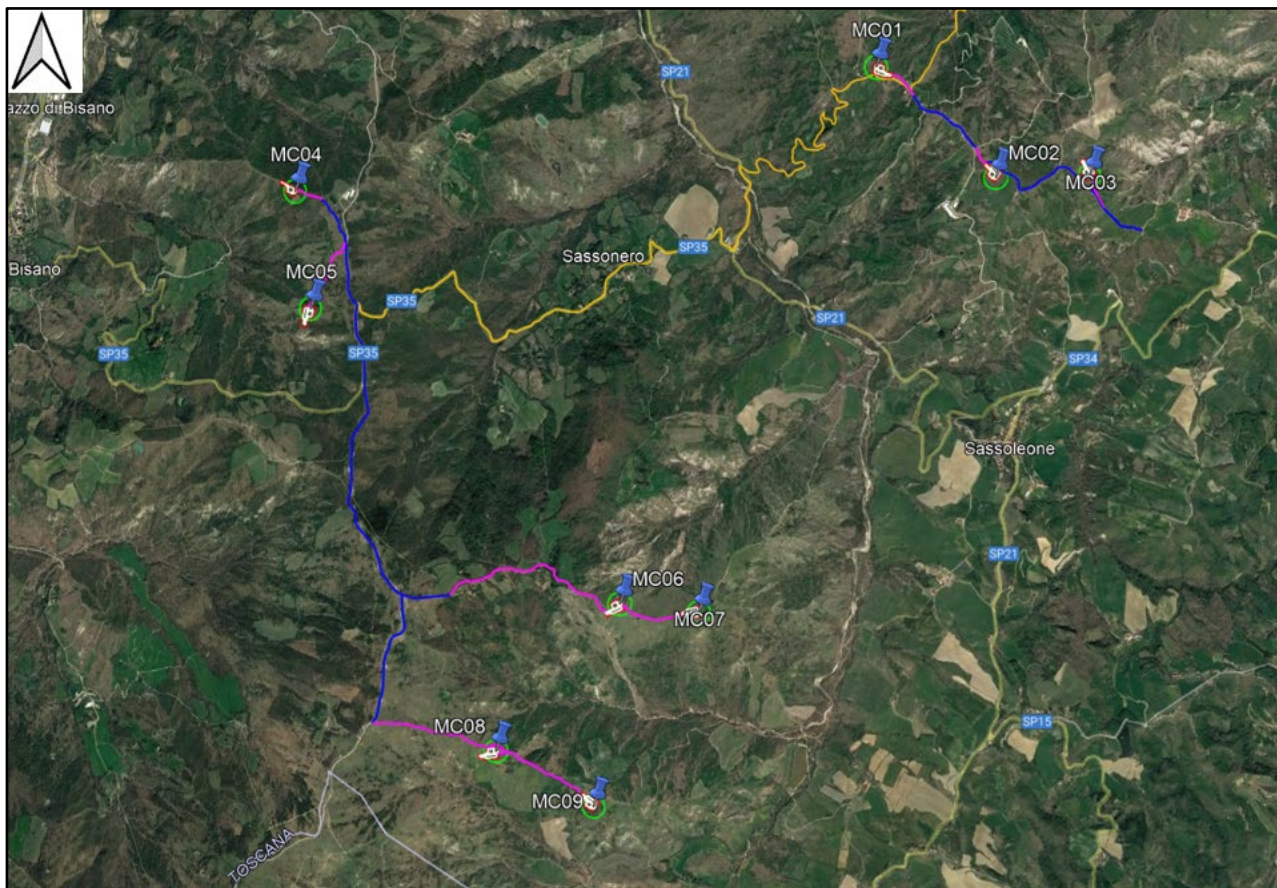


Figura 2.5: Inquadramento SE RTN di nuova realizzazione in Entra-Escì su linea RTN a 132 kV “Castel S. Pietro – Imola CP”.



Le turbine eoliche verranno collegate alla suddetta SE di trasformazione della RTN attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 36 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di viabilità in terra battuta.



**Figura 2.6:** Layout d'impianto con sistema di viabilità esistente (linee blu) e di progetto (linee magenta) su immagine satellitare

La consegna in sito dei componenti degli aerogeneratori avverrà mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto eccezionale che partendo dal Porto di Ravenna (**Figura 2.7**) arriverà passando per la SS67, la SP01, la SS309, la E45 e la SP19 presso l'area di trasbordo (Transshipment Area) in località San Pietro Terme da cui si seguirà un percorso per la consegna degli aerogeneratori della Zona 1 ed un percorso per quelli della Zona 2.

Nello specifico, dall'area di Trasbordo in San Pietro Terme percorrendo la SS09 direzione Est, la Via Sellustra direzione Sud e la SP34 direzione Ovest e la Via Gesso, si arriverà alle turbine MC01 – MC02 – MC03 e, sempre con partenza dalla suddetta area di trasbordo, i restanti aerogeneratori MC04 – MC05 – MC06 MC07 – MC08 – MC09 verranno raggiunti percorrendo la SS09 direzione Ovest, la SP07 direzione Sud, la SP35 direzione Est ed infine in direzione Sud la Via Casoni di Romagna.





**Figura 2.7:** Layout d'impianto con viabilità di accesso dal Porto di Ravenna (linee rosse) su immagine satellitare

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori con il relativo inquadramento catastale.

| Piano Particellare WF Emilia 9 WTG |                |               |               |        |            |              |          |           |
|------------------------------------|----------------|---------------|---------------|--------|------------|--------------|----------|-----------|
| Numero                             | Comune         | Latitudine    | Longitudine   | Foglio | Particella | D rotore [m] | Hhub [m] | H tot [m] |
| MC01                               | Monterenzio    | 44°17'7.15"N  | 11°28'14.23"E | 70     | 8          | 170          | 135      | 220       |
| MC02                               | Casalfiumanese | 44°16'40.69"N | 11°28'53.76"E | 47     | 155        | 170          | 135      | 220       |
| MC03                               | Casalfiumanese | 44°16'41.30"N | 11°29'25.07"E | 68     | 1          | 170          | 135      | 220       |
| MC04                               | Monterenzio    | 44°16'37.27"N | 11°25'1.86"E  | 79     | 14         | 170          | 135      | 220       |
| MC05                               | Monterenzio    | 44°16'9.45"N  | 11°25'6.99"E  | 79     | 187        | 170          | 135      | 220       |
| MC06                               | Casalfiumanese | 44°14'59.72"N | 11°26'49.64"E | 82     | 20         | 170          | 135      | 220       |
| MC07                               | Casalfiumanese | 44°14'57.51"N | 11°27'15.52"E | 85     | 7          | 170          | 135      | 220       |
| MC08                               | Castel del Rio | 44°14'24.94"N | 11°26'8.93"E  | 2      | 7          | 170          | 135      | 220       |
| MC09                               | Castel del Rio | 44°14'11.27"N | 11°26'40.61"E | 3      | 36         | 170          | 135      | 220       |

**Tabella 2.1:** Localizzazione planimetrica e catastale degli aerogeneratori di progetto

### 2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall'Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che verrà installata è il modello Siemens Gamesa SG 170 di potenza nominale pari a 6.0 MW, altezza torre all'hub pari a 135 m e diametro del rotore 170

m (Figura 2.1.1).

Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo 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.

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 metri, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella Tabella 2.1.1.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell'aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l'impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

In accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile), ognuna delle macchine è dotata di un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea, che prevede l'utilizzo di una luce rossa sull'estradosso della navicella.

Una segnalazione diurna, consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m, è prevista per gli aerogeneratori di inizio e fine tratto.

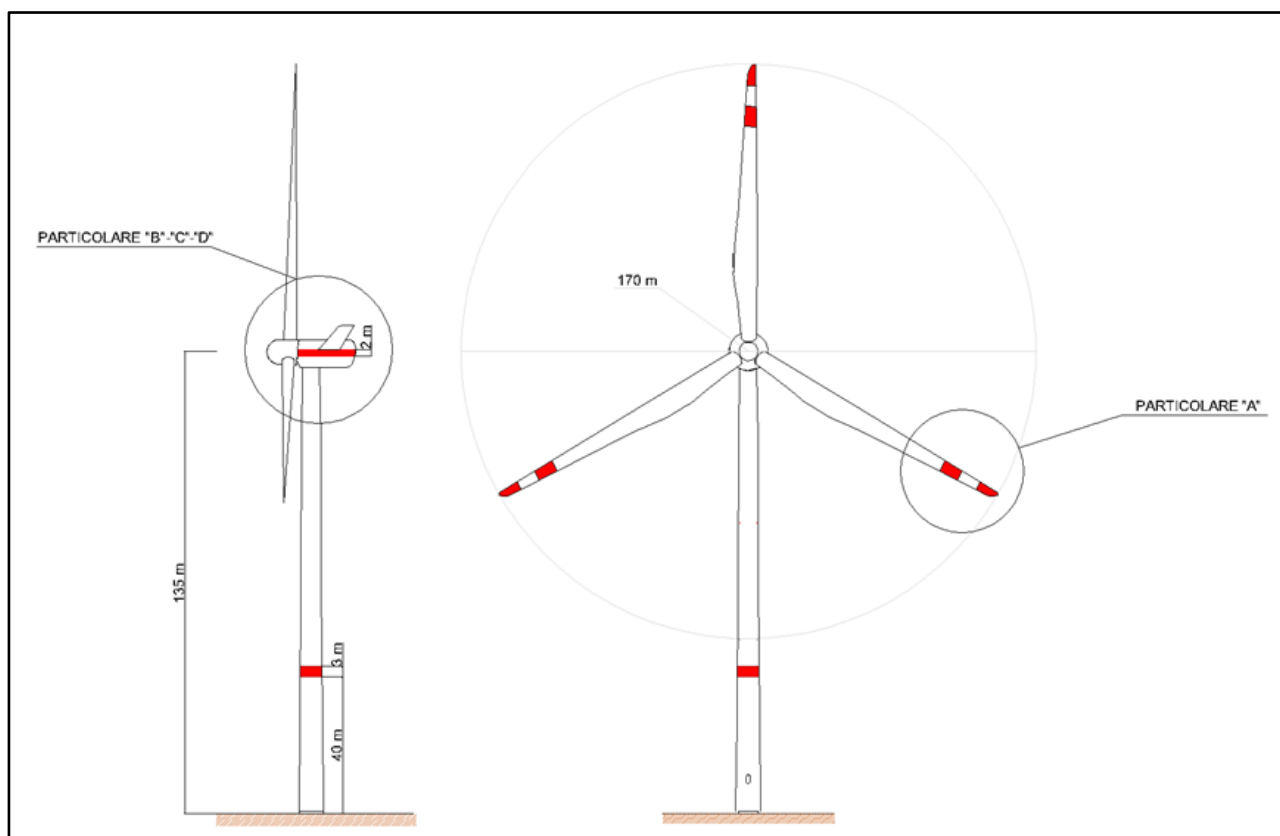


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6.0 MW



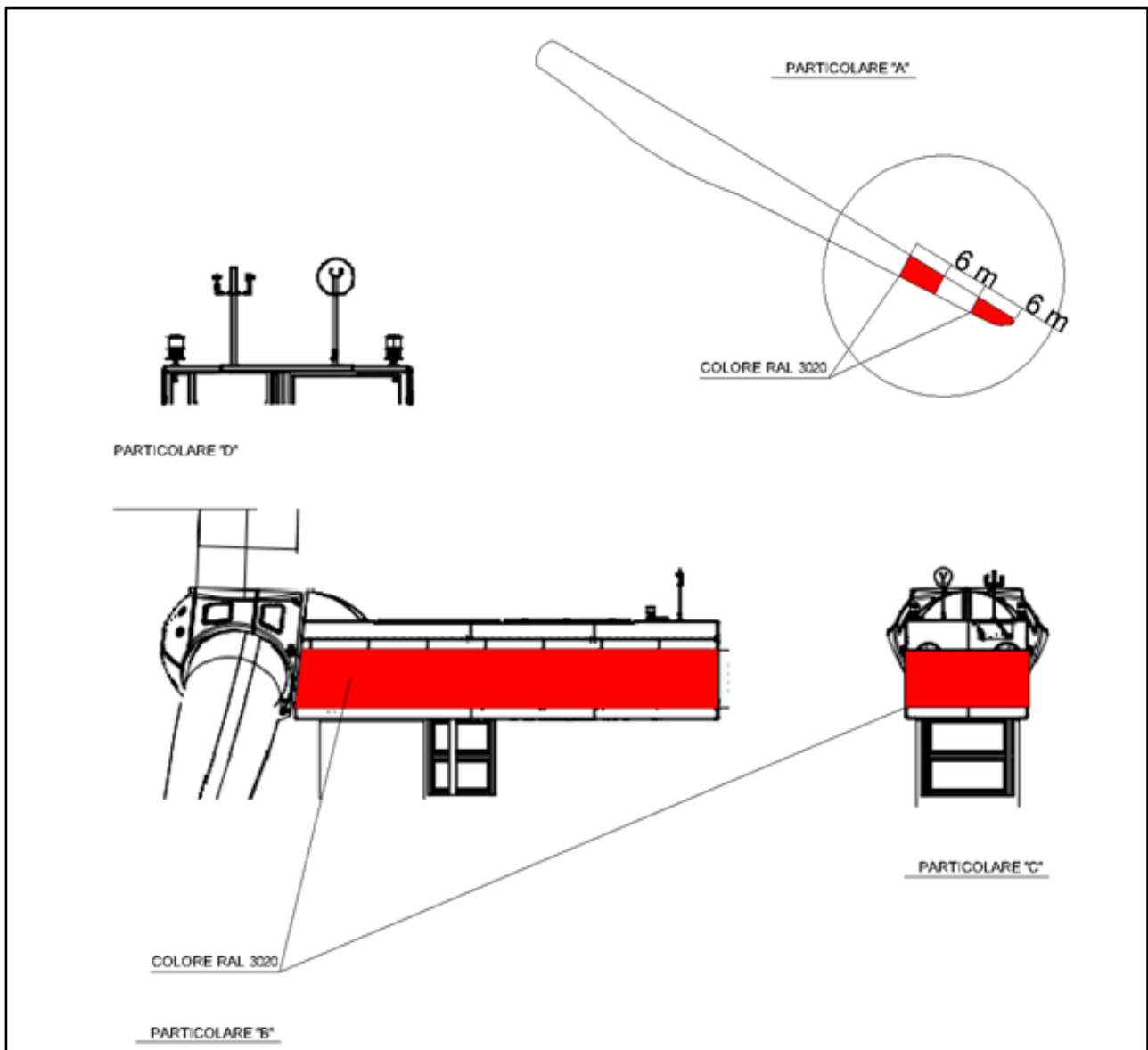


Figura 2.1.2: Particolari aerogeneratore SG170 – 6.0 MW di cui alla Figura 2.1.1

|                              |                                                     |                            |                                                                           |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>Rotor</b>                 |                                                     | <b>Grid Terminals (LV)</b> |                                                                           |
| Type .....                   | 3-bladed, horizontal axis                           | Baseline nominal power..   | 6.0MW/6.2 MW                                                              |
| Position .....               | Upwind                                              | Voltage.....               | 690 V                                                                     |
| Diameter .....               | 170 m                                               | Frequency.....             | 50 Hz or 60 Hz                                                            |
| Swept area .....             | 22,698 m <sup>2</sup>                               | <b>Yaw System</b>          |                                                                           |
| Power regulation.....        | Pitch & torque regulation<br>with variable speed    | Type.....                  | Active                                                                    |
| Rotor tilt .....             | 6 degrees                                           | Yaw bearing.....           | Externally geared                                                         |
| <b>Blade</b>                 |                                                     | Yaw drive.....             | Electric gear motors                                                      |
| Type.....                    | Self-supporting                                     | Yaw brake.....             | Active friction brake                                                     |
| Single piece blade length    | 83,3 m                                              | <b>Controller</b>          |                                                                           |
| Segmented blade length:      |                                                     | Type .....                 | Siemens Integrated Control<br>System (SICS)                               |
| Inboard module.....          | 68,33 m                                             | SCADA system .....         | Consolidated SCADA<br>(CSSS)                                              |
| Outboard module.....         | 15,04 m                                             | <b>Tower</b>               |                                                                           |
| Max chord.....               | 4.5 m                                               | Type .....                 | Tubular steel / Hybrid                                                    |
| Aerodynamic profile.....     | Siemens Gamesa<br>proprietary airfoils              | Hub height .....           | 100m to 165 m and site-<br>specific                                       |
| Material .....               | G (Glassfiber) – CRP<br>(Carbon Reinforced Plastic) | Corrosion protection ..... |                                                                           |
| Surface gloss.....           | Semi-gloss, < 30 / ISO2813                          | Surface gloss .....        | Painted                                                                   |
| Surface color .....          | White, RAL 9018                                     | Color .....                | Semi-gloss, <30 / ISO-2813<br>Light grey, RAL 7035 or<br>White, RAL 9018  |
| <b>Aerodynamic Brake</b>     |                                                     | <b>Operational Data</b>    |                                                                           |
| Type.....                    | Full span pitching                                  | Cut-in wind speed .....    | 3 m/s                                                                     |
| Activation .....             | Active, hydraulic                                   | Rated wind speed .....     | 11.0 m/s (steady wind<br>without turbulence, as<br>defined by IEC61400-1) |
| <b>Load-Supporting Parts</b> |                                                     | Cut-out wind speed .....   | 25 m/s                                                                    |
| Hub .....                    | Nodular cast iron                                   | Restart wind speed.....    | 22 m/s                                                                    |
| Main shaft.....              | Nodular cast iron                                   | <b>Weight</b>              |                                                                           |
| Nacelle bed frame .....      | Nodular cast iron                                   | Modular approach.....      | Different modules<br>depending on restriction                             |
| <b>Mechanical Brake</b>      |                                                     |                            |                                                                           |
| Type.....                    | Hydraulic disc brake                                |                            |                                                                           |
| Position.....                | Gearbox rear end                                    |                            |                                                                           |
| <b>Nacelle Cover</b>         |                                                     |                            |                                                                           |
| Type.....                    | Totally enclosed                                    |                            |                                                                           |
| Surface gloss.....           | Semi-gloss, <30 / ISO2813                           |                            |                                                                           |
| Color .....                  | Light Grey, RAL 7035 or<br>White, RAL 9018          |                            |                                                                           |
| <b>Generator</b>             |                                                     |                            |                                                                           |
| Type.....                    | Asynchronous, DFIG                                  |                            |                                                                           |

Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

## 2.2. Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell'impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l'impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale che si trovano in stato di dissesto migliorando l'accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nel caso questo non sia stato possibile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.



Nella **Figura 2.2.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

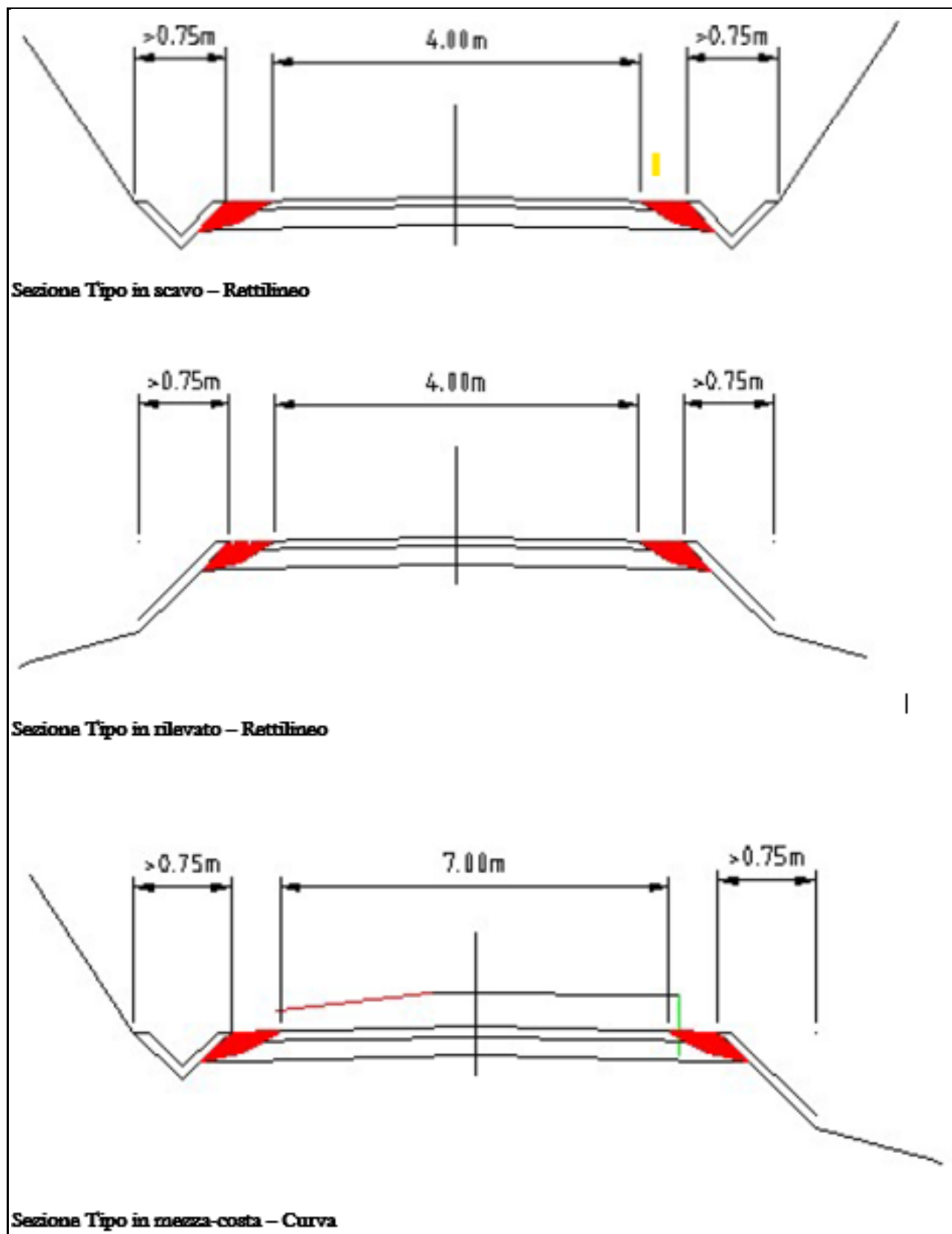
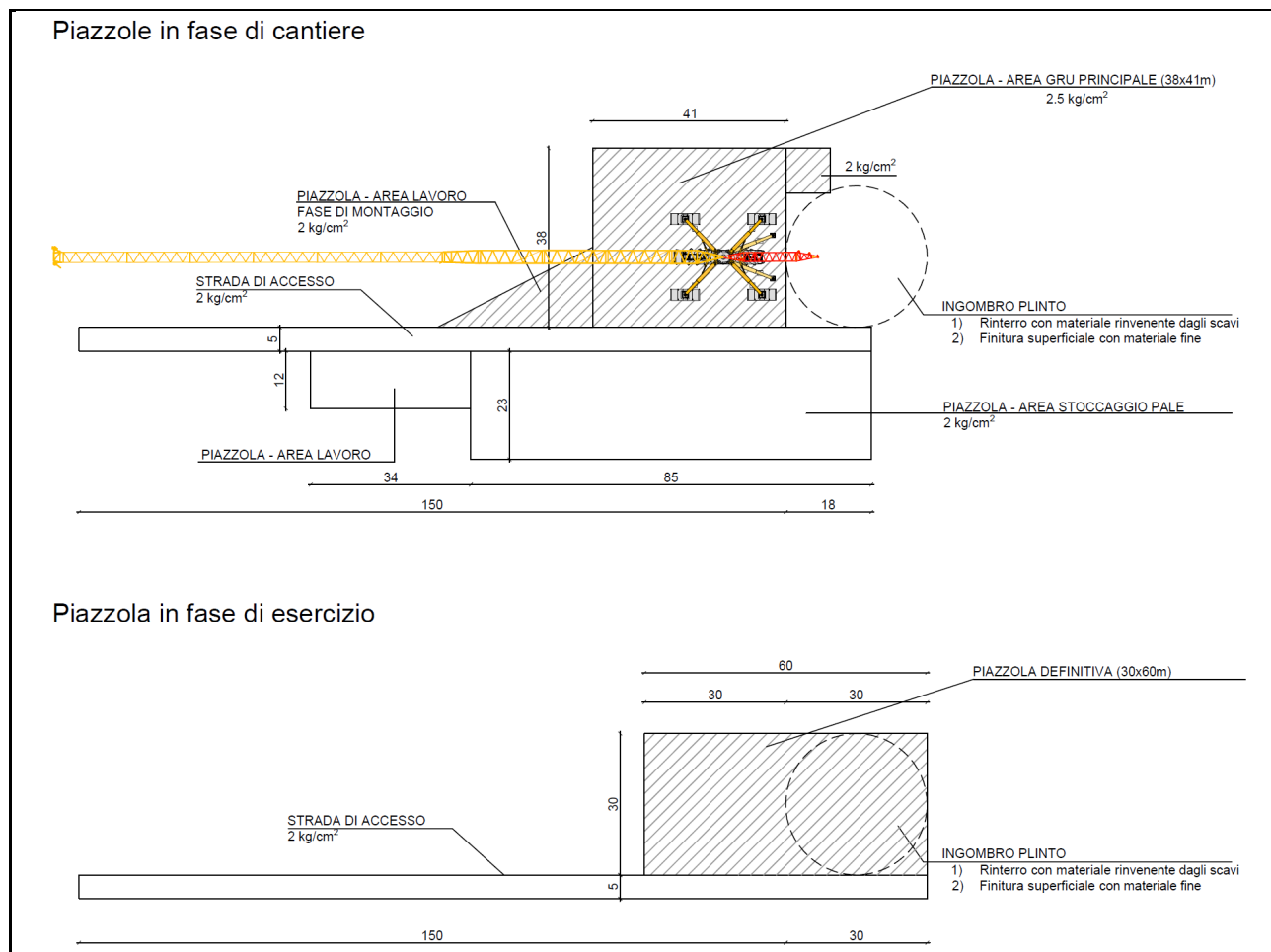


Figura 2.2.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l'installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all'installazione dell'aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di dismissione parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell'impianto (**Figura 2.2.2**).



**Figura 2.2.2:** Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

### 2.3. Descrizione opere elettriche

#### 2.3.1. Aerogeneratori

L'impianto eolico è composto da 6 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,0 MWp, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione.

Gli aerogeneratori sono collegati fra loro e a loro volta si connettono alla Stazione Elettrica di trasformazione della RTN 132/36 kV, prevista nel Comune di Castel San Pietro e ancora da realizzare.

All'interno della torre saranno installati:

- l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore;
- il trasformatore MT/BT (0,69/36 kV);



- il sistema di rifasamento del trasformatore;
- la cella a 36 kV di arrivo linea e di protezione del trasformatore;
- il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari;
- quadro di controllo locale.

### 2.3.1. Linee elettriche di collegamento a 36 kV

Il parco eolico avrà una potenza complessiva di 79 MWp, data dalla somma delle potenze elettriche di 9 aerogeneratori da 6 MWp ciascuno e dalla potenza del BESS di 25 MWp. Dal punto di vista elettrico gli aerogeneratori sono collegati fra loro in n. 4 gruppi (sottocampi) da 2 o 3 aerogeneratori ciascuno, come riportato nella tabella sottostante.

| Sottocampo o Circuito | Aerogeneratori     | Potenza totale [MWp] |
|-----------------------|--------------------|----------------------|
| CIRCUITO A            | MC08 – MC09        | 12                   |
| CIRCUITO B            | MC06 – MC07        | 12                   |
| CIRCUITO C            | MC01 – MC02 – MC03 | 18                   |
| CIRCUITO D            | MC04 – MC05        | 12                   |

**Tabella 2.3.2.1:** Sottocampi degli aerogeneratori

Coerentemente con la suddivisione in sottocampi di cui sopra, l'intero sistema di distribuzione dell'energia dagli aerogeneratori verso la nuova stazione elettrica di trasformazione 132/36 kV nel Comune di Castel San Pietro è articolato in 4 distinte linee elettriche, una per ciascun sottocampo, con un livello di tensione pari a 36 kV e che confluiscono sui quadri generali dell'edificio a 36 kV in prossimità della stazione di cui sopra.

Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato a 36 kV di sezione pari a 630 mm<sup>2</sup>. Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sottocampo sono collegati fra loro in entra-esce o fine linea mediante una linea elettrica in cavo interrato a 36 kV di sezione 185 o 300 mm<sup>2</sup>. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la relativa connessione alla stazione elettrica di trasformazione della RTN 132/36 kV, sono del tipo schermato mediante filo di rame rosso, con conduttore a corda rotonda compatta di rame rosso, semiconduttore esterno elastomerico estruso e guaina in PVC.

In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa a trifoglio direttamente interrata dei cavi, ad una profondità di 1,50 m dal piano del suolo e l'utilizzo di una lastra protettiva che ne assicuri la protezione meccanica. In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa potranno essere modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di

protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

La figura seguente, nella quale le misure sono espresse in mm, mostra la modalità di posa sopra indicate.

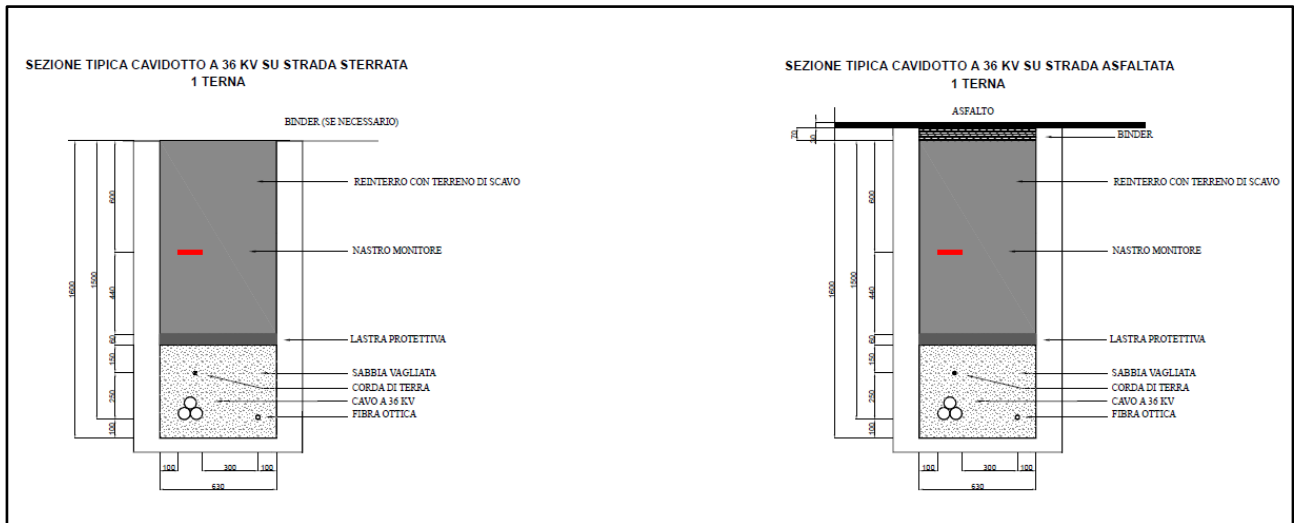


Figura 2.3.2.1: Sezioni tipiche delle trincee caavidotto per una terna di cavi in parallelo

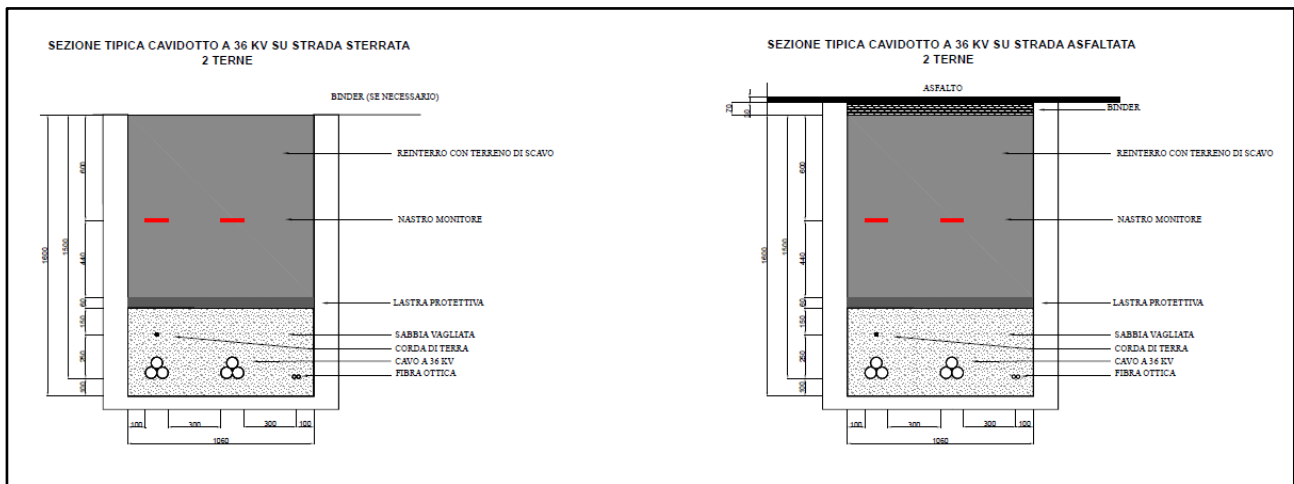


Figura 2.3.2.2: Sezioni tipiche delle trincee caavidotto per due terne di cavi in parallelo

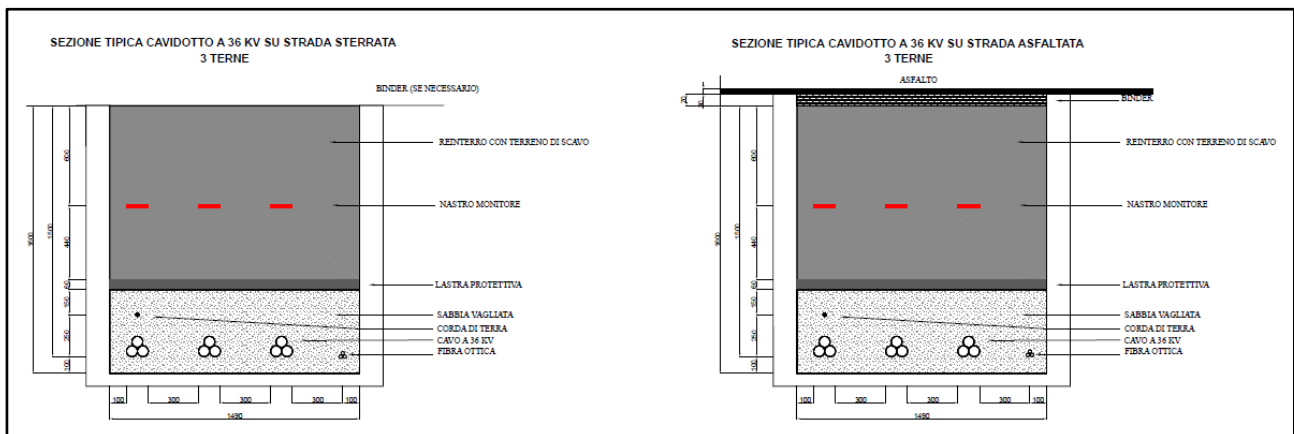
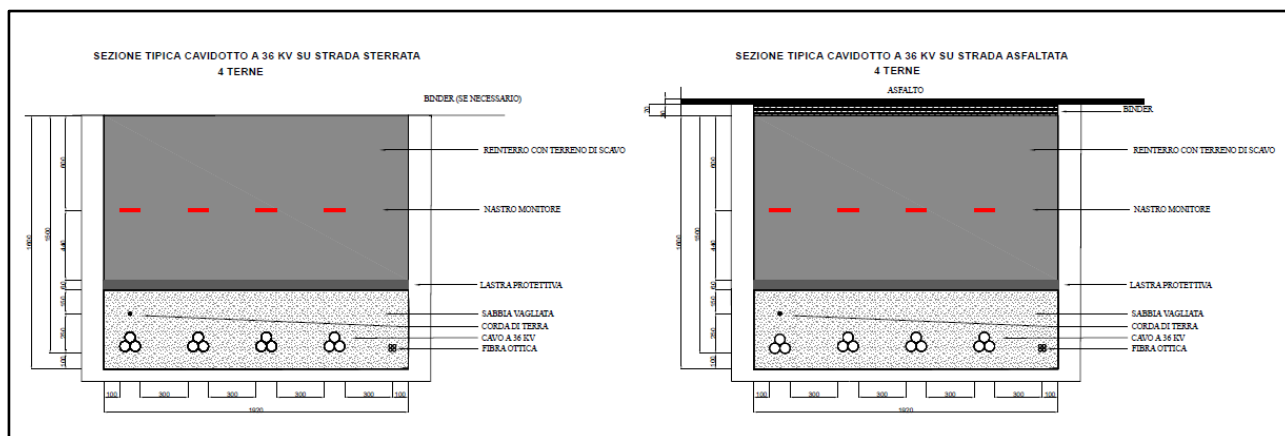


Figura 2.3.2.3: Sezioni tipiche delle trincee caavidotto per tre terne di cavi in parallelo



**Figura 2.3.2.4:** Sezioni tipiche delle trincee cavidotto per quattro terne di cavi in parallelo

### 2.3.3. BESS

L'impianto eolico è connesso ad un sistema di accumulo di energia BESS (Battery Energy Storage System) di potenza pari a 25 MWp localizzato nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica della RTN 132/36 kV, come rappresentato nella **Figura 2.5**.

Il BESS è un sistema costituito da apparecchiature e dispositivi in grado di immagazzinare a livello elettrochimico l'energia al fine di convertirla in energia elettrica a 36 kV.

In particolare, il sistema BESS è costituito da un insieme di celle elettrochimiche connesse elettricamente tra loro in serie e parallelo in modo da formare i singoli moduli batterie, i quali, a loro volta, sono connessi elettricamente tra loro in serie e parallelo e assemblati in un unico sistema (armadio batteria).

Le batterie adoperate sono agli ioni di litio e presentano un'aspettativa di vita pari alla vita di impianto prevista in condizioni operative standard all'aperto.

Un sistema di controllo batterie (BMS, Battery Management System) assicura la gestione, il controllo e il monitoraggio locale degli assemblati-batterie, mentre il PCS (Power Conversion System) assicura la conversione bidirezionale della corrente da AC/DC.

La gestione e il controllo locale dell'impianto è assicurato dal Sistema di Controllo Integrato (SCI).

I componenti e le apparecchiature principali del sistema di accumulo sono di seguito elencati:

- celle elettrochimiche;
- moduli batterie;
- sistema di gestione, controllo e monitoraggio locale delle batterie (BMS);
- sistema di conversione di corrente AC/DC (PCS);
- sistema di gestione e controllo dell'impianto (SCI);
- trasformatori di potenza 36 kV/BT;
- quadri elettrici a 36 kV;
- sistema di misurazione;



- servizi ausiliari;
- sistema SCADA in grado di garantire la supervisione, il controllo e la raccolta dei dati relativi all'impianto;
- container batterie.

#### 2.3.4. Opere di connessione alla RTN

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale eolica venga collegata in antenna a 36 kV con la futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 132/36 kV di Castel San Pietro, da inserire in entra-esce alla linea elettrica aerea RTN a 132 kV "Castel San Pietro – Imola CP".

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio, ove verranno collocati i quadri di attestazione cavi a 36 kV dei produttori e da cui si dipartono 3 linee a 36 kV verso i 3 trasformatori 132/36 kV.

#### 2.3.5. Sistema di terra

Il sistema di terra del parco eolico è costituito da una maglia di terra formata dai sistemi di dispersori dei singoli aerogeneratori e dal conduttore di corda nuda che li collega. La maglia complessiva che si viene così a creare consente di ottenere un valore di resistenza di terra tale da garantire un sufficiente margine di sicurezza, adeguato alla normativa vigente. Il sistema di terra di ciascun aerogeneratore consisterà in più anelli dispersori concentrici, collegati radialmente fra loro, e collegati in più punti anche all'armatura del plinto di fondazione.

### 3. DISMISSIONE DELL'OPERA

Terminata la fase di commissioning, che riguarda il collaudo e la messa in funzione di ognuna delle 9 turbine dell'impianto, ha inizio la fase di dismissione dello stesso.

In particolare, la dismissione di un impianto eolico è un processo relativamente reversibile e, nella maggior parte dei casi, il terreno può essere riportato alle condizioni presenti prima dell'opera, alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, essendo reversibili le modifiche indotte al territorio.

L'impianto eolico è caratterizzato da una vita complessiva di 25-30 anni, al termine dei quali si provvede alla relativa dismissione ed al ripristino dei luoghi.

In taluni casi si provvede al ricondizionamento o potenziamento dell'impianto eolico.

Durante la fase di dismissione dell'impianto non si effettua una demolizione distruttiva, ma un semplice smontaggio di tutti i componenti (sezioni torri, pale eoliche, strutture di sostegno, quadri elettrici, cabine elettriche), provvedendo a smaltire adeguatamente la totalità dei componenti nel rispetto della normativa vigente, senza dispersione nell'ambiente dei materiali e delle sostanze che li compongono.

La disinstallazione di ognuna delle unità produttive verrà effettuata con mezzi e attrezzatura appropriate, rispettando preventivamente l'obbligo della comunicazione verso tutti gli Enti interessati della dismissione, ricondizionamento o potenziamento dell'impianto.

### **3.3. Demolizioni Opere edili**

Di seguito si elencano le opere edili da demolire al termine del ciclo di vita dell'impianto:

- fondazioni degli aerogeneratori;
- piazzole e relative strade di accesso;
- cavidotti presenti nelle aree delle piazzole e nelle piste di accesso, di collegamento tra le turbine e di collegamento tra ognuno dei circuiti elettrici e la stazione elettrica di trasformazione Terna;
- cavidotti interrati interni.

In particolare, si effettua la rimozione dell'area livellata per stoccaggio pale degli aerogeneratori e il successivo ripristino del terreno agrario, così come la rimozione o realizzazione ex novo delle scoline laterali per la canalizzazione acque meteoriche, nonché quella delle aree di stoccaggio gru unitamente al successivo ripristino del terreno agrario. A tale proposito si effettua l'annegamento delle strutture in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno un metro, la demolizione parziale dei plinti di fondazione, il trasporto a rifiuto del materiale rinvenente dalla demolizione, la copertura con terra vegetale di tutte le cavità createsi.

Inoltre, vengono rimosse le fondazioni delle piazzole, necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, ripristinate con il terreno agrario.

Al termine del ciclo di vita dell'impianto si provvede alla demolizione degli aerogeneratori e relative componenti elettromeccaniche:

- aerogeneratori;
- parti elettriche e Meccaniche degli aerogeneratori;
- impianti elettrici di connessione e consegna dell'energia.

### **3.4. Dismissione aerogeneratori**

Per permettere l'impiego di automezzi di minori dimensioni si effettua la sezionatura delle parti di un aerogeneratore, successivamente calate a terra in modo da ridurre le dimensioni dei pezzi.

Al fine di evitare le emissioni delle polveri dovuti alla movimentazione di materiali sfusi, alla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, agli scavi e di limitare i disturbi provocati dal rumore dovuti ai lavori di cantiere ed al passaggio dei mezzi pesanti, si adottano una serie di soluzioni necessarie al ripristino delle condizioni ed usi originari.

In particolare, sono realizzati i seguenti interventi:

- stesura di terreno vegetale dove necessario;
- interventi necessari al modellamento del terreno;
- realizzazione degli impianti di vegetazione in accordo con le condizioni vegetali rilevate;
- lavorazioni di natura agronomica dipendenti dal tipo di copertura vegetale prevista.

Le misure di ripristino e di recupero ambientale interesseranno anche quelle parti di strade che, nel corso della fase di dismissione, avranno subito danni.

Per la rimozione delle turbine eoliche vengono seguiti una serie di passi:

- preparazione delle aree di smontaggio (piazzole di servizio) per consentire l'accesso degli automezzi;
- sistemazione delle aree interessate dagli interventi di dismissione (viabilità di accesso, viabilità di servizio);
- posizionamento delle autogru nelle aree di smontaggio;
- qualora, per il posizionamento delle autogru, risultasse necessario l'allargamento delle piazzole esistenti, si provvede alla zollatura delle superfici coperte da vegetazione per il successivo reimpianto al termine dei lavori;
- rimozione di tutti gli olii utilizzati nei circuiti idraulici dell'aerogeneratore e nei trasformatori e successivo trasferimento e smaltimento presso aziende autorizzate al trattamento degli olii esausti;
- scollegamento cablaggi elettrici;
- smontaggio e posizionamento a terra del rotore e delle pale, separazione a terra delle varie parti (mozzo, cuscinetti pale, parti ferrose, ecc.) per consentire il carico sugli automezzi;
- taglio pale a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- smontaggio e posizionamento a terra della navicella, smontaggio cover in vetroresina e recupero degli olii esausti e dei liquidi ancora presenti nelle varie componenti meccaniche;
- smontaggio e posizionamento a terra dei conci della torre, taglio a dimensioni trasportabili con mezzi ordinari;
- recupero e smaltimento degli apparati elettrici;
- lavori di movimentazione del terreno in modo da ricostruire il profilo originario del suolo e per il corretto deflusso delle acque meteoriche;
- recupero ambientale dei siti attraverso gli interventi di ingegneria naturalistica (inerbimento, impianto delle zolle erbose trapiantate, impianto di arbusti ed alberi di specie



autoctone, ecc.).

Come anticipato si procede al disaccoppiamento e separazione dei macro-componenti, quali generatore, mozzo, torre, in modo da selezionare i componenti riutilizzabili, riciclabili, da rottamare secondo le normative vigenti ed i materiali plastici da trattare secondo la natura dei materiali e le normative vigenti. Si stima che l'insieme delle fasi di smantellamento delle strutture fuori terra possa comportare tempi di circa 4-5 giorni per torre.

La rimozione delle torri e degli aerogeneratori comporta tempi ristrettissimi e impatti limitati all'esercizio del parco.

Le pale, una volta smontate, vengono posizionate tramite apposita gru su autoarticolati in maniera tale da poter provvedere al trasporto presso il costruttore per il loro ricondizionamento e il successivo riutilizzo.

### **3.5. Rimozione dell'elettrodotto interrato**

Nel caso in cui sia richiesto esplicitamente dai gestori delle strade, si procede con la rimozione dell'elettrodotto interrato.

Tale operazione avviene tramite smantellamento del cavidotto con recupero di cavi interrati, pozzetti, cavi di segnalazione telematica.

Per assicurare l'integrità della fondazione stradale si procede con la sistemazione della viabilità finale, realizzazione di opere necessarie quali cunette, attraversamenti e interventi di manutenzione delle strade di accesso, nonché opere di salvaguardia di natura idrologica.

### **3.6. Recupero materiali derivanti dalla fase di dismissione**

Ditte specializzate ed organizzate in squadre munite di attrezzature idonee per le tipologie di lavorazioni previste si occupano dei lavori di dismissione dell'impianto eolico.

Vengono smontati i componenti dell'aerogeneratore e dei cavidotti selezionati per tipo di materiale, quindi, sono destinati ai trattamenti di recupero e successivo riciclaggio presso aziende autorizzate operanti nel settore del recupero dei materiali.

### **3.7. Rinaturalizzazione del sito**

Successivamente vengono eseguiti gli interventi di rinaturalizzazione del sito, della piazzola di smontaggio e della viabilità di servizio grazie alle seguenti attività:

- smantellamento delle massicciate in pietrisco se esistenti;
- trasporto di inerti, terreno e terreno vegetale necessari per i riporti;
- trapianti dal selvatico di zolle se necessario;

- modellamento del terreno per ripristinare la morfologia originaria dei siti;
- realizzazione degli interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto sulla base della morfologia e dello stato dei luoghi;
- ricostruzione dello strato superficiale di terreno vegetale idoneo per gli impianti vegetali;
- trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate;
- inerbimento mediante semina a spaglio o idrosemina di specie erbacee delle fitocenosi locali;
- impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

### **3.8. Operazione di ripristino ambientale**

---

Le opere di ripristino della cotica erbosa possono attenuare notevolmente gli impatti sull'ambiente naturale, annullandoli quasi del tutto nelle condizioni maggiormente favorevoli.

Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Nel caso della realizzazione di un impianto eolico, tali interventi giocano un ruolo di assoluta importanza.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti.

Le opere di ripristino degli impianti eolici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale.

Risulta necessario adottare la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

#### 4. CRONOPROGRAMMA

Nel presente paragrafo viene riportato il cronoprogramma delle attività di dismissione sopra descritte che si concludono con le attività di pulizia, ripristino di eventuali danni alla viabilità a terzi e chiusura del cantiere.

| Parco Eolico Emilia 79 MW                                                            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| Cronoprogramma (mesi)                                                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Descrizione attività                                                                 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Demolizione opere edili                                                              | ■ | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Dismissione aerogeneratori                                                           |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Rimozione linee a 36 KV                                                              |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Dismissione del BESS                                                                 |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Ripristino delle condizioni naturali in corrispondenza di Strade e piazzole dismesse |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Recupero materiali provenienti dalla demolizione                                     |   |   |   | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |    |    |
| Trasporto a discarica                                                                |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |
| Pulizia delle strade e ripristino di eventuali danni                                 |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |
| Chiusura cantiere                                                                    |   |   |   |   |   | ■ | ■ |   |   |    |    |    |    |    |

**Figura 4.1:** Cronoprogramma

#### 5. STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE

La stima dei costi complessivi relativi alle opere di dismissione dell'impianto e al ripristino dei luoghi considera il ricavo ottenuto a seguito della vendita dell'acciaio e del rame opportunamente recuperato.

Il dettaglio è di seguito riportato.