

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



## PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO EMILIA

Titolo elaborato:

### PIANO PRELIMINARE UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

REDAITTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV
PD	GD	GD	REVISIONE PER INTEGRAZIONE MASE	20/12/23	0 1
PD	GD	GD	EMISSIONE	12/09/22	0 0

#### PROPONENTE



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

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

#### CONSULENZA



**GE.CO.D'ORS.R.L.**

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

#### PROGETTISTA

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

Codice  
MCEG007

Formato  
A4

Scala  
/

Foglio  
1 di 41

## Sommaro

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO	5
2.1. Caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore	12
2.2. Strutture di fondazione	15
2.3. Viabilità e piazzole	18
2.4. Accesso al sito e aree di cantiere	20
2.5. Attività di ripristino	21
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	22
3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE	22
3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	25
4. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI	26
5. PIANO DI CAMPIONAMENTO	26
6. APPROFONDIMENTO NORMATIVO	28
7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	32
8. CONCLUSIONI	36

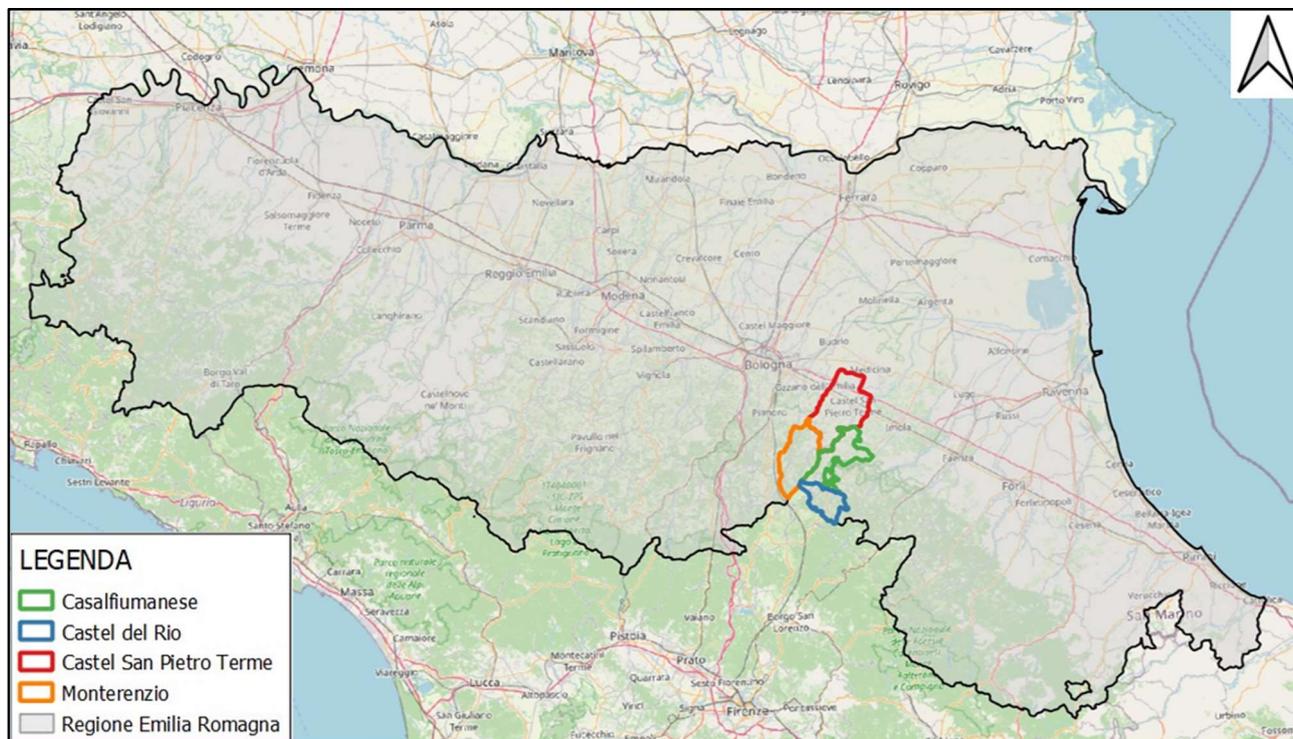
## 1. PREMESSA

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, Casalfumanese 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.

Il presente documento elenca gli elaborati che fanno parte del progetto definitivo del parco eolico di cui sopra.



**Figura 1.1:** Localizzazione Impianto Eolico Emilia

La realizzazione del Parco Eolico comporta la produzione di terre e rocce da scavo che potranno essere classificati come sottoprodotto, da poter essere riutilizzato in sito e non come rifiuto da conferire presso

specificata discarica, se rispettano i seguenti requisiti in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017):

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Come richiesto dall'art. 24 lettera g del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017, essendo la realizzazione dell'impianto eolico sottoposta a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e a tale scopo viene redatto il presente "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" che contiene i seguenti contenuti:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:

- 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- 3) parametri da determinare;
- 4) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- 5) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» si prevedono le seguenti attività:

- a) campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) accertamento dell'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con la predisposizione di un apposito progetto in cui sono definite:
  - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite verranno trasmesse all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

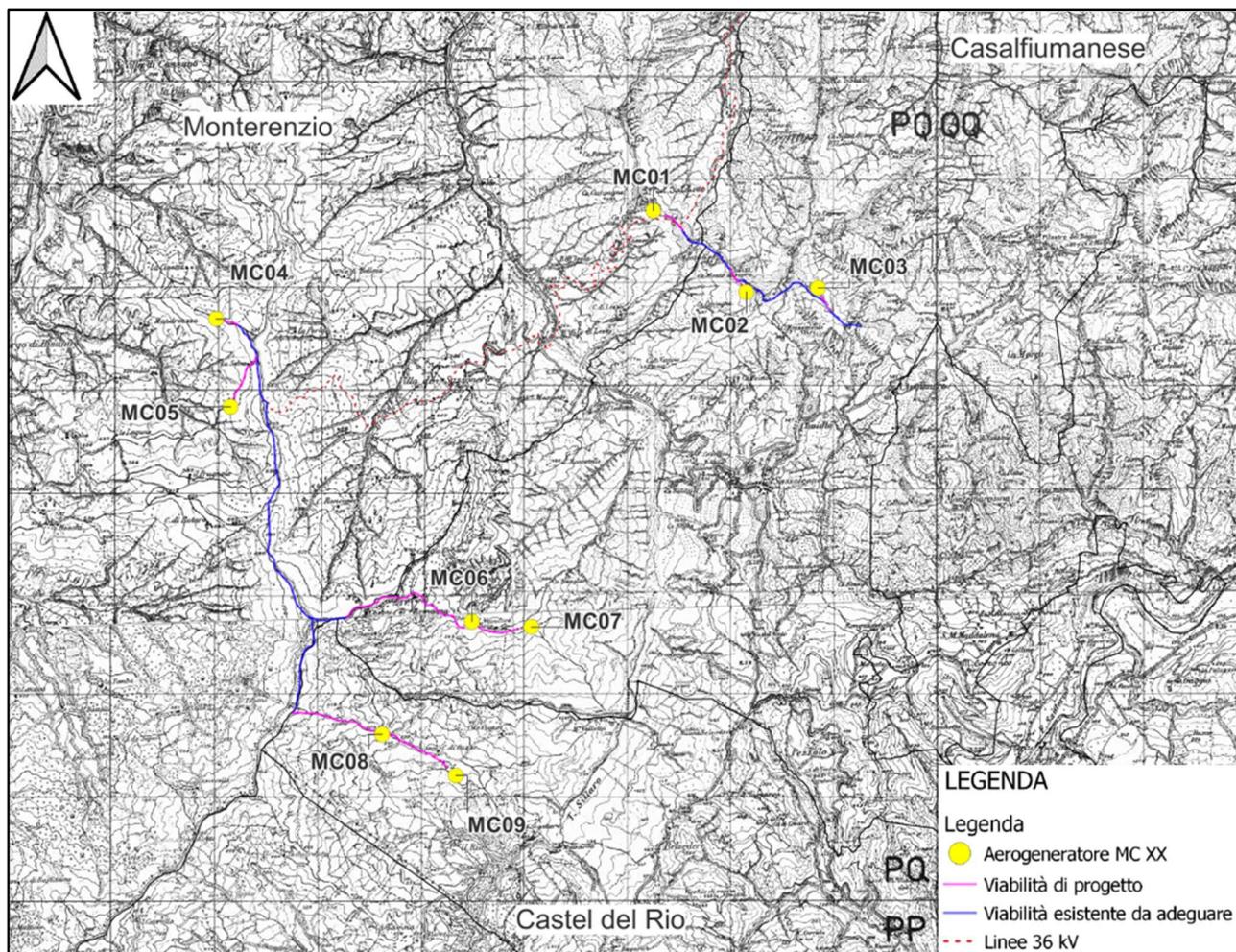
## **2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO**

---

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.

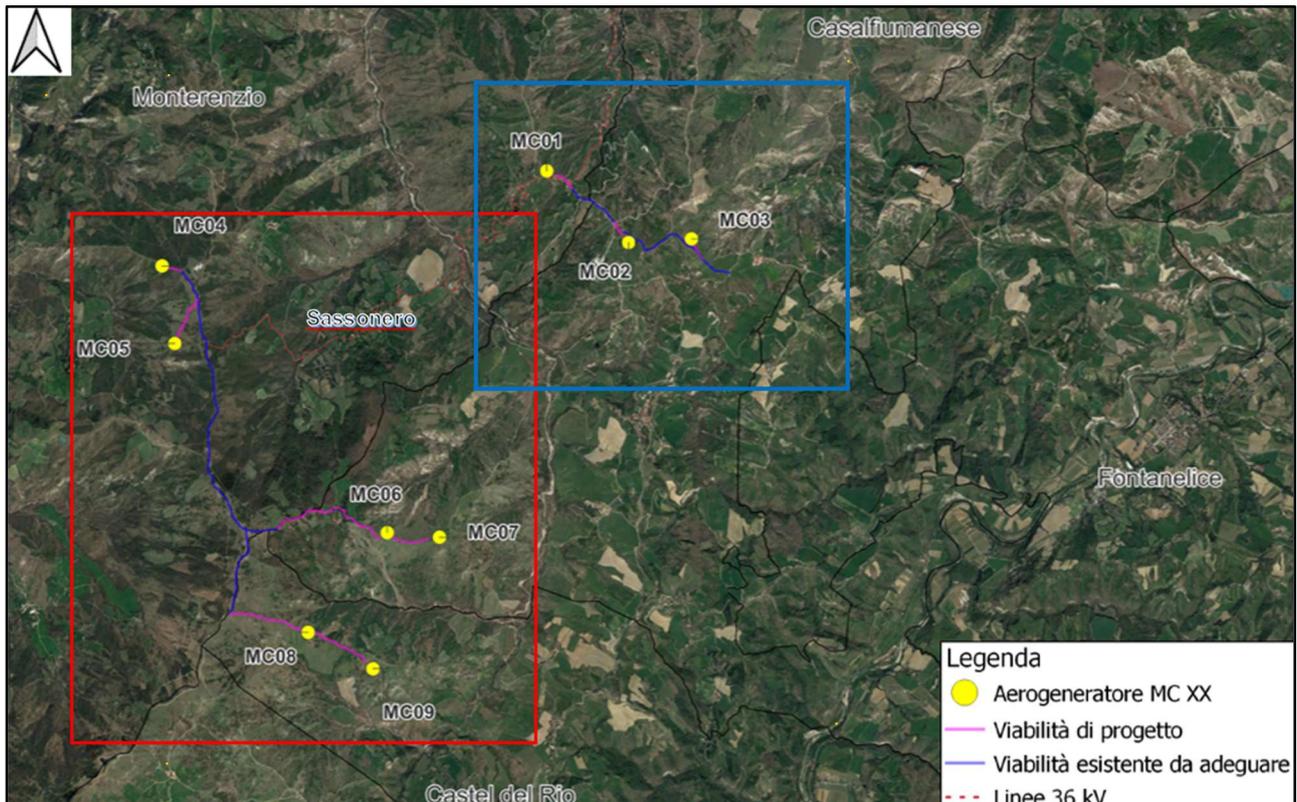
L'impianto si colloca in Emilia-Romagna, provincia di Bologna, all'interno di un'area di circa 2.000 ettari ed interessa prevalentemente il Comune di Monterenzio, ove ricadono 3 aerogeneratori, il Comune di

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

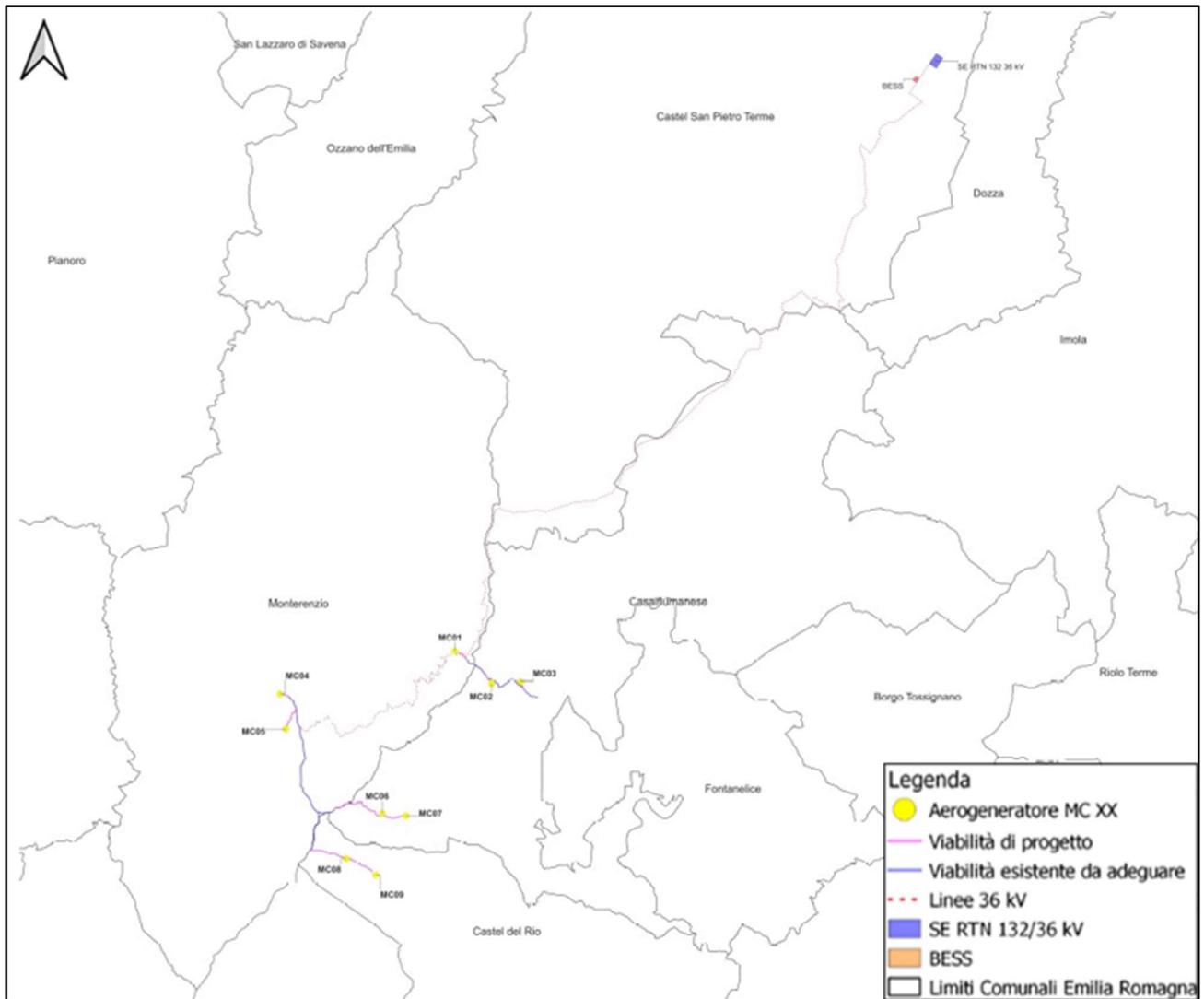
Di seguito vengono riportate le distanze tra gli aerogeneratori attigui:

- MC01 – MC02: 1.198 m
- MC02 – MC03: 694 m
- MC04 – MC05: 866 m
- MC05 – MC06: 3.133 m
- MC06 – MC07: 578 m
- MC07 – MC08: 1.787 m
- MC08 – MC 09: 819 m

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

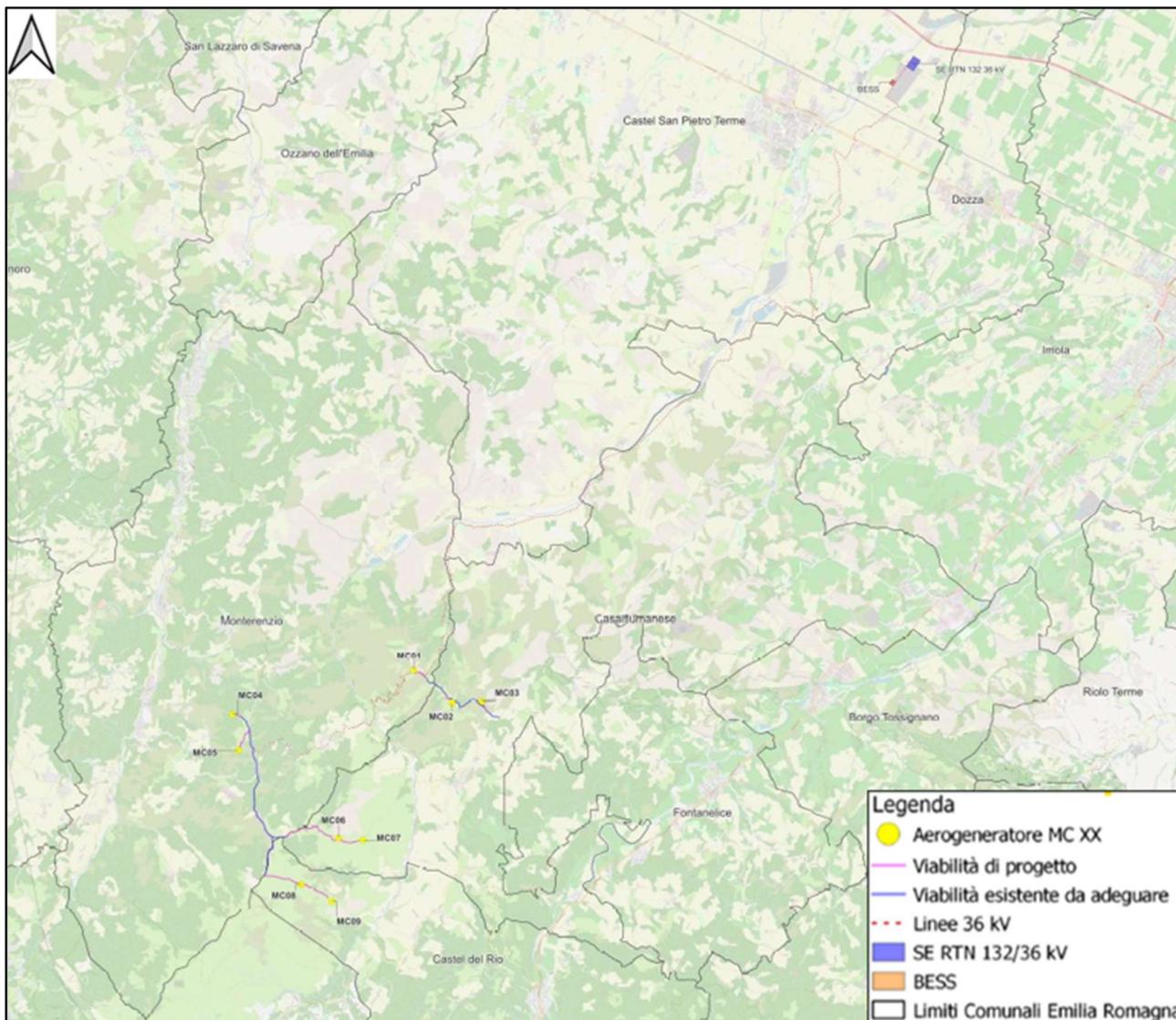


Figura 2.4: Inquadramento territoriale su “Open Street Map” - Limiti amministrativi comuni interessati

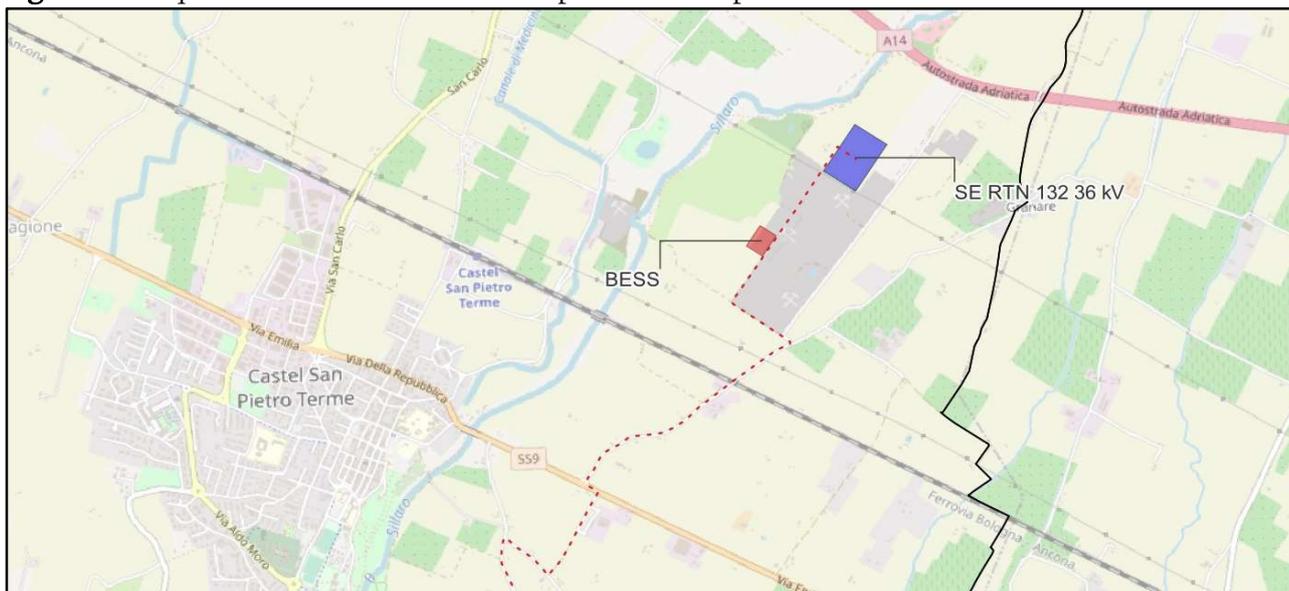
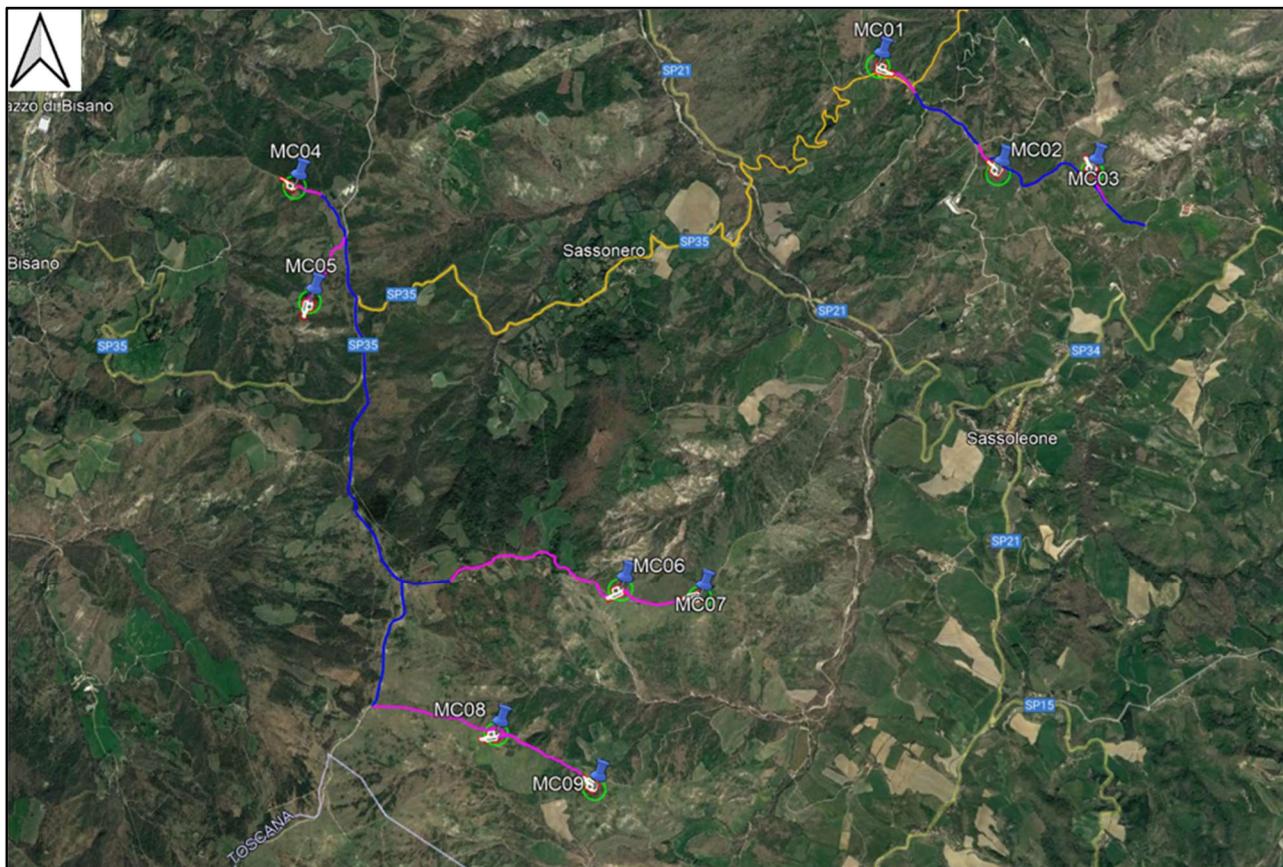


Figura 2.5: Inquadramento SE RTN di nuova realizzazione in Entra-Esci su linea RTN a 132 kV “Castel S. Pietro – Imola CP”.

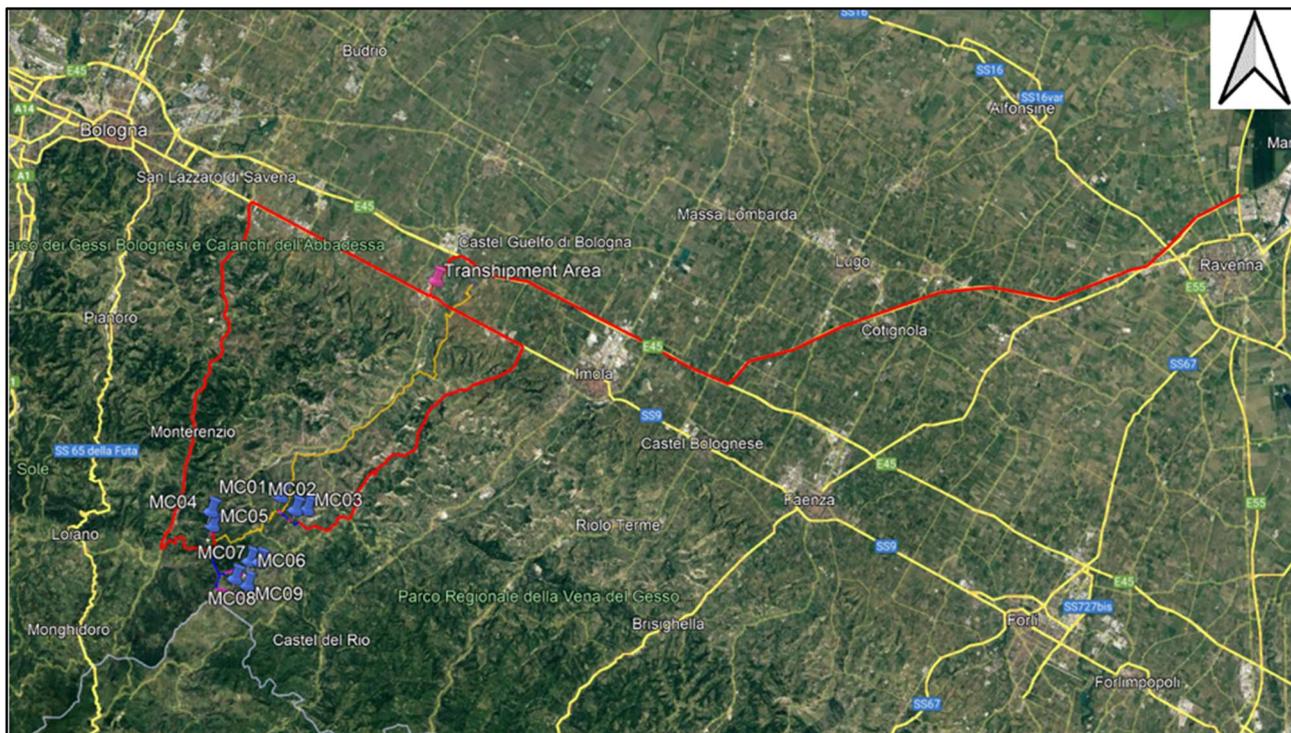
Le turbine eoliche verranno collegate alla suddetta SE di trasformazione della RTN attraverso un sistema di linee elettriche interrate a 36 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell'impianto. Tale sistema di 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]	H <sub>hub</sub> [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.

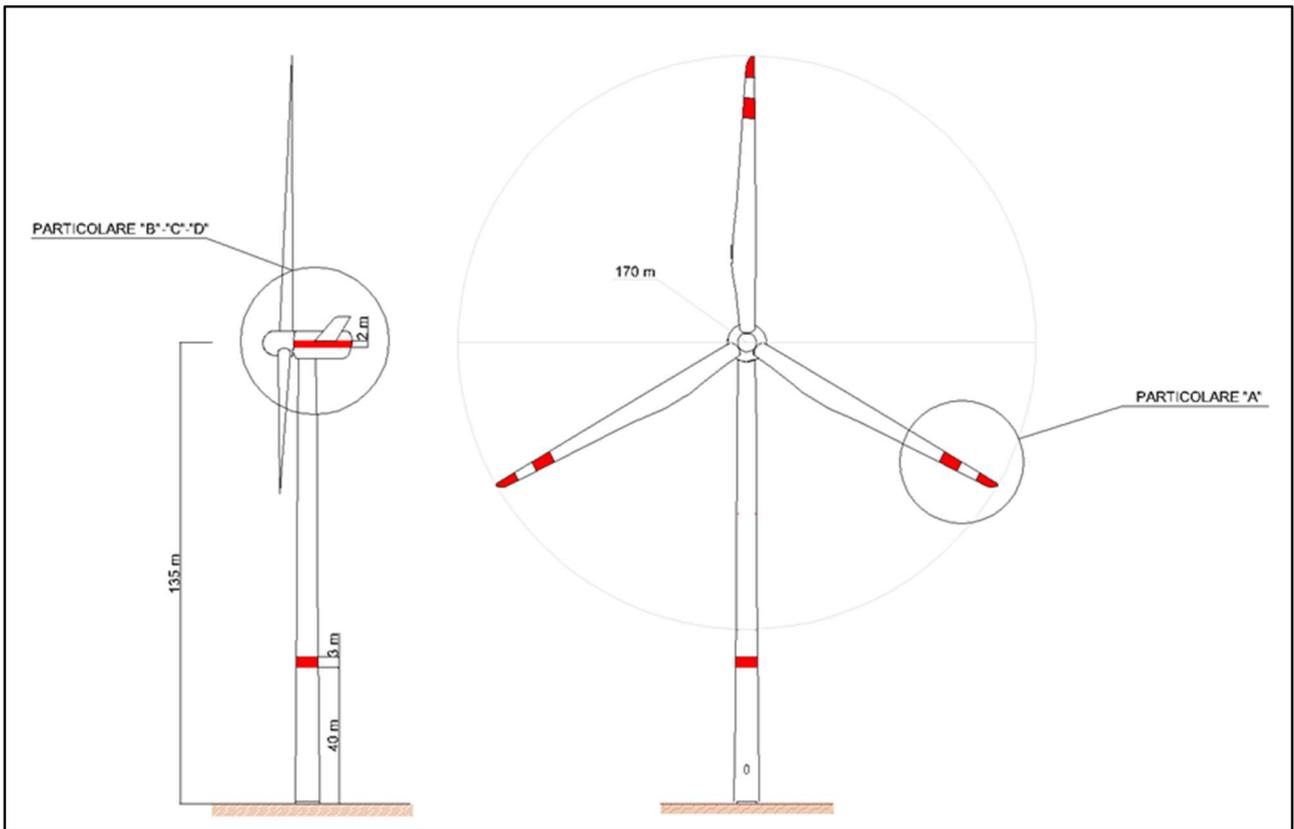


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 – 6.0 MW

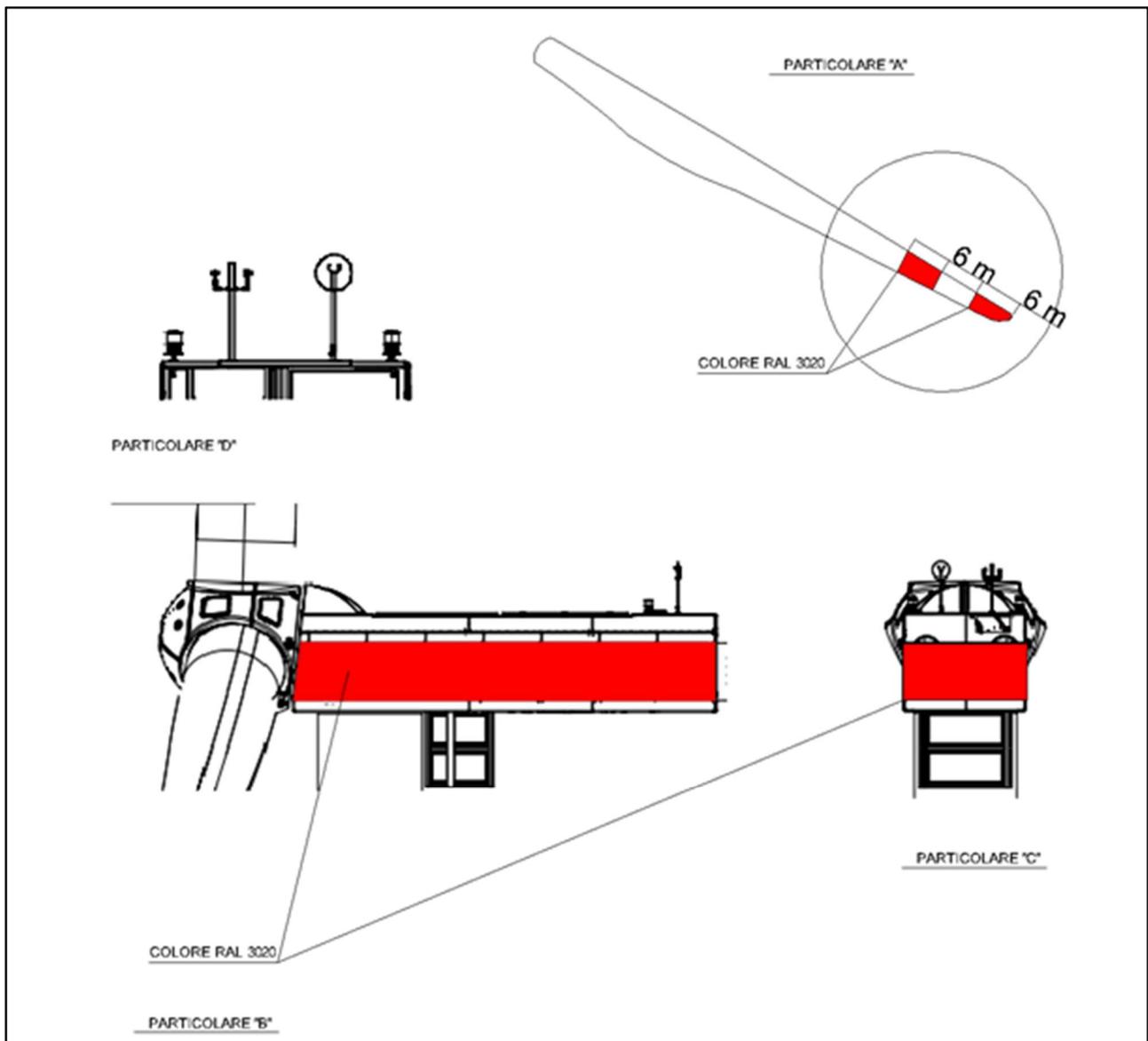


Figura 2.1.2: Particolari aerogeneratore SG170 – 6.0 MW di cui alla Figura 2.1.1

<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>	
Power regulation.....	Pitch & torque regulation with variable speed	
Rotor tilt.....	6 degrees	
<b>Blade</b>		<b>Yaw System</b>
Type.....	Self-supporting	Type.....Active
Single piece blade length	83,3 m	Yaw bearing.....Externally geared
Segmented blade length:		Yaw drive.....Electric gear motors
Inboard module.....	68,33 m	Yaw brake.....Active friction brake
Outboard module.....	15,04 m	
Max chord.....	4.5 m	
Aerodynamic profile.....	Siemens Gamesa proprietary airfoils	<b>Controller</b>
Material.....	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Type.....Siemens Integrated Control System (SICS)
	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	SCADA system.....Consolidated SCADA (CSSS)
Surface gloss.....	Light grey, RAL 7035 or	
Surface color.....	White, RAL 9018	<b>Tower</b>
		Type.....Tubular steel / Hybrid
		Hub height.....100m to 165 m and site- specific
		Corrosion protection.....
		Surface gloss.....Painted
		Color.....Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or 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 without turbulence, as defined by IEC61400-1)
		Cut-out wind speed.....25 m/s
		Restart wind speed.....22 m/s
<b>Load-Supporting Parts</b>		<b>Weight</b>
Hub.....	Nodular cast iron	Modular approach.....Different modules depending on restriction
Main shaft.....	Nodular cast iron	
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron	
<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 White, RAL 9018	
<b>Generator</b>		
Type.....	Asynchronous, DFIG	

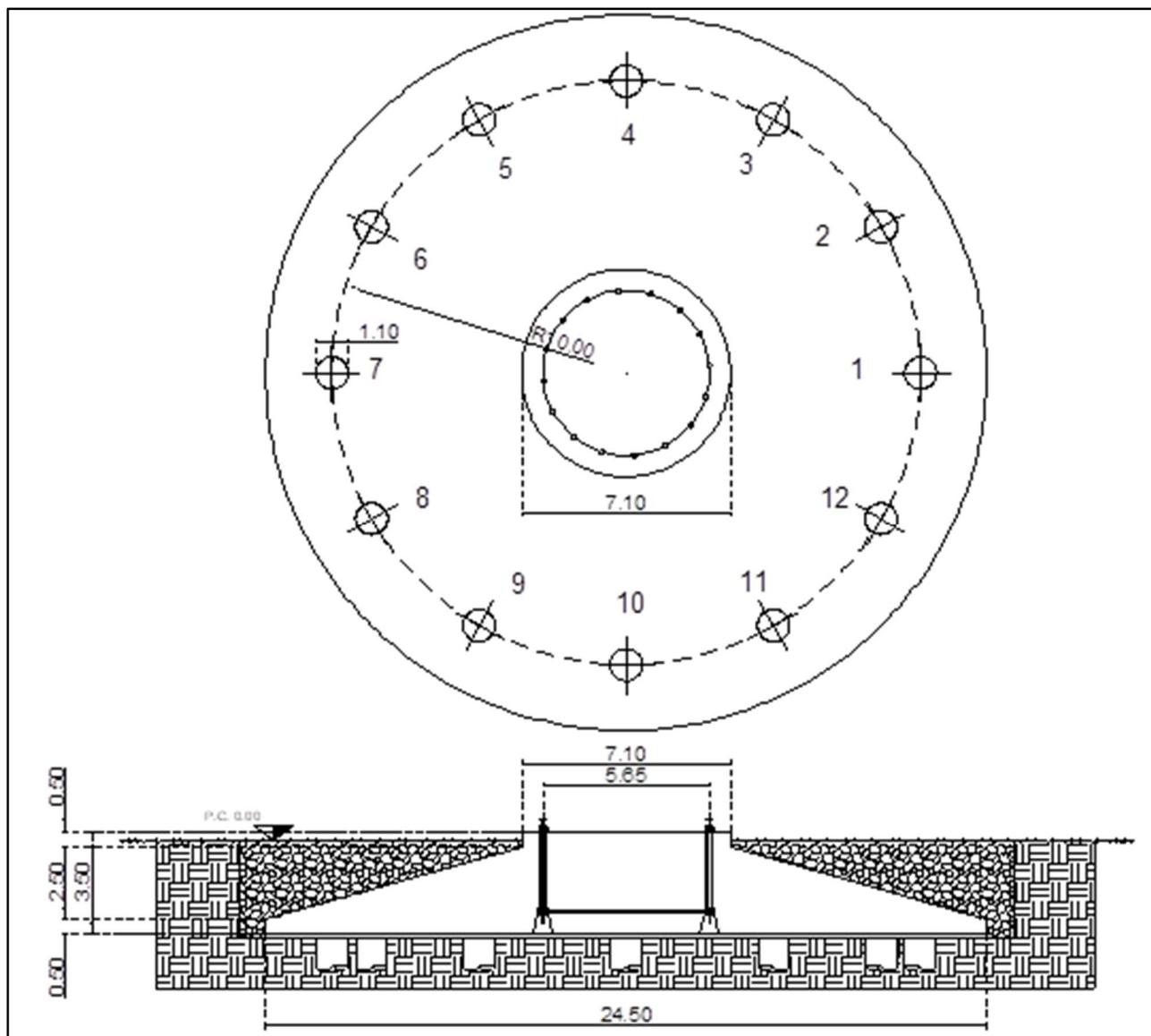
Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

## 2.2. Strutture di fondazione

Il plinto di fondazione calcolato presenta una forma assimilabile a un tronco di cono con base maggiore avente diametro pari a 24.50 m e base minore avente diametro pari a 7.10 m. L'altezza massima della fondazione, misurata al centro della stessa è di 3.50 m mentre l'altezza minima misurata sull'estremità è di 0.50 m. Al centro della fondazione viene realizzato un accrescimento di 0.50 m al fine di consentire l'alloggio dell'anchor cage per l'installazione della torre eolica. Viste le caratteristiche geologiche e gli

enti sollecitanti, la fondazione è del tipo indiretto fondata su n.10 pali di diametro 110 cm e lunghezza pari a 25,00 m, disposti ad una distanza dal centro pari a 10,00 m.

Si riportano, di seguito la pianta e la sezione della suddetta fondazione:



**Figura 2.2.1:** Dettaglio pianta e sezione fondazione

Il modello adottato per il calcolo dei carichi permanenti consiste nella divisione in tre solidi di cui il primo è un cilindro (1) con un diametro di 24.50 m e un'altezza di 0.50 m, il secondo (2) è un tronco di cono con diametro di base pari a 24.50 m, diametro superiore di 7.10 mt ed altezza pari a 3.00 mt; il terzo corpo (3) è un cilindro con un diametro di 7.10 m ed altezza di 0,50 m. Per il terreno di ricoprimento si schematizza un parallelepipedo con peso pari a  $\gamma_{\text{sat}}$  del primo strato desunto dalla relazione geologica.

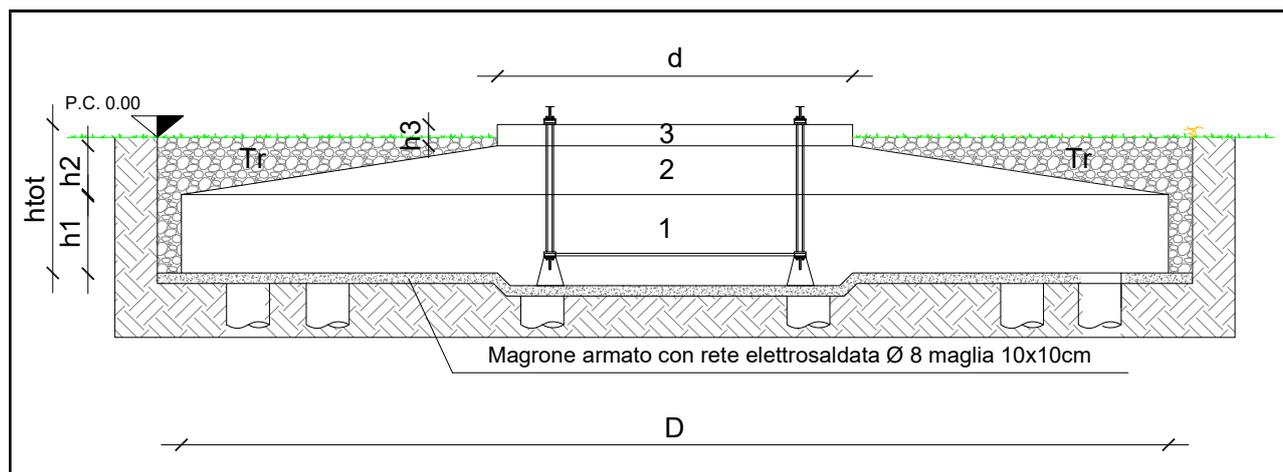


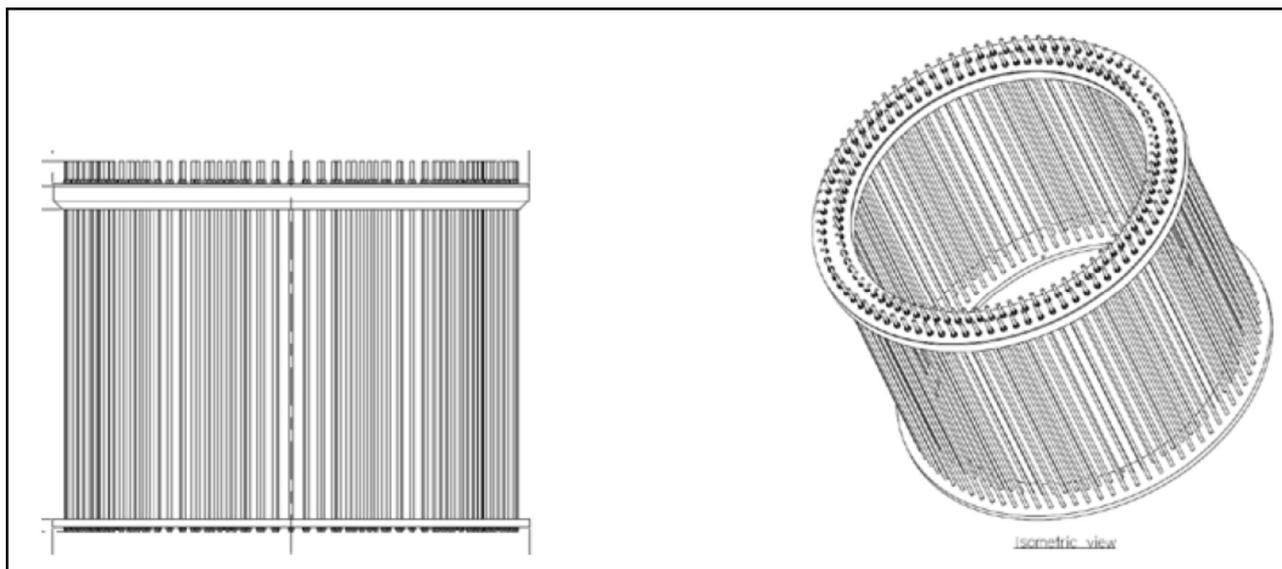
Figura 2.2.2: Dettaglio modello per calcolo volumi

Di seguito si riporta una tabella con le caratteristiche dimensionali dell'opera:

Simbolo	Dim	U.m.
D	24.50	ml
d	7.10	ml
h1	0.50	ml
h2	2.50	ml
h3	0.50	ml
htot	3.50	ml
Vtot	790.57	mc
Peso specifico cls	25.00	kN/mc
Peso della fondazione	19764.25	kN
Peso del terreno di Ricoprimento	15470.10	kN
<b>Peso totale</b>	<b>3523.435</b>	<b>kN</b>

L'interfaccia fondazione – torre è rappresentata da un inserto metallico, riportato in figura, che annegato nel calcestruzzo della fondazione, consente il collegamento con la torre per mezzo di una piastra superiore.

Di seguito si riporta, a titolo esemplificativo una vista dell'inserto metallico (Anchor Cage).



**Figura 2.2.3:** Dettaglio Anchor cage

### **2.3. 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 2.3.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

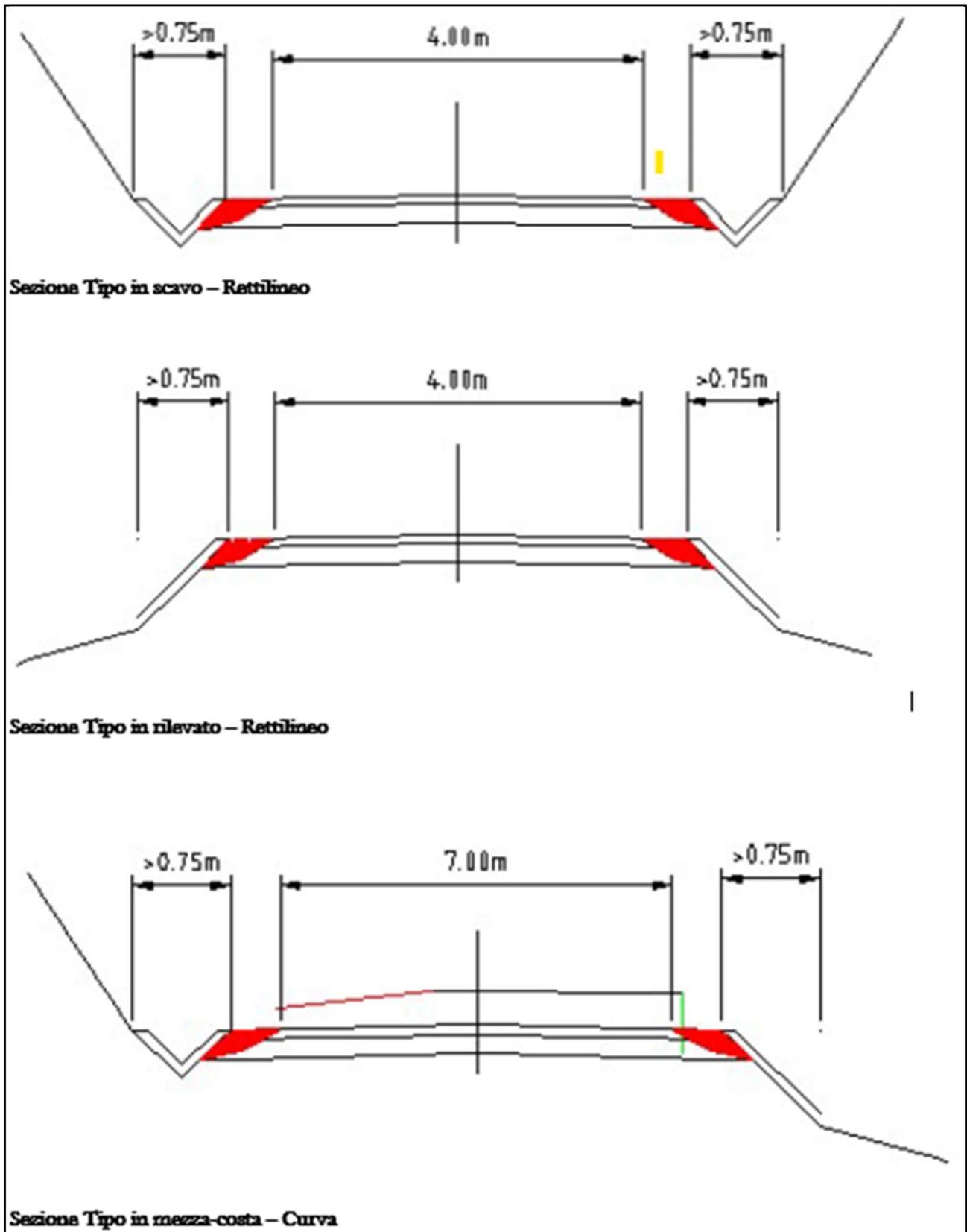
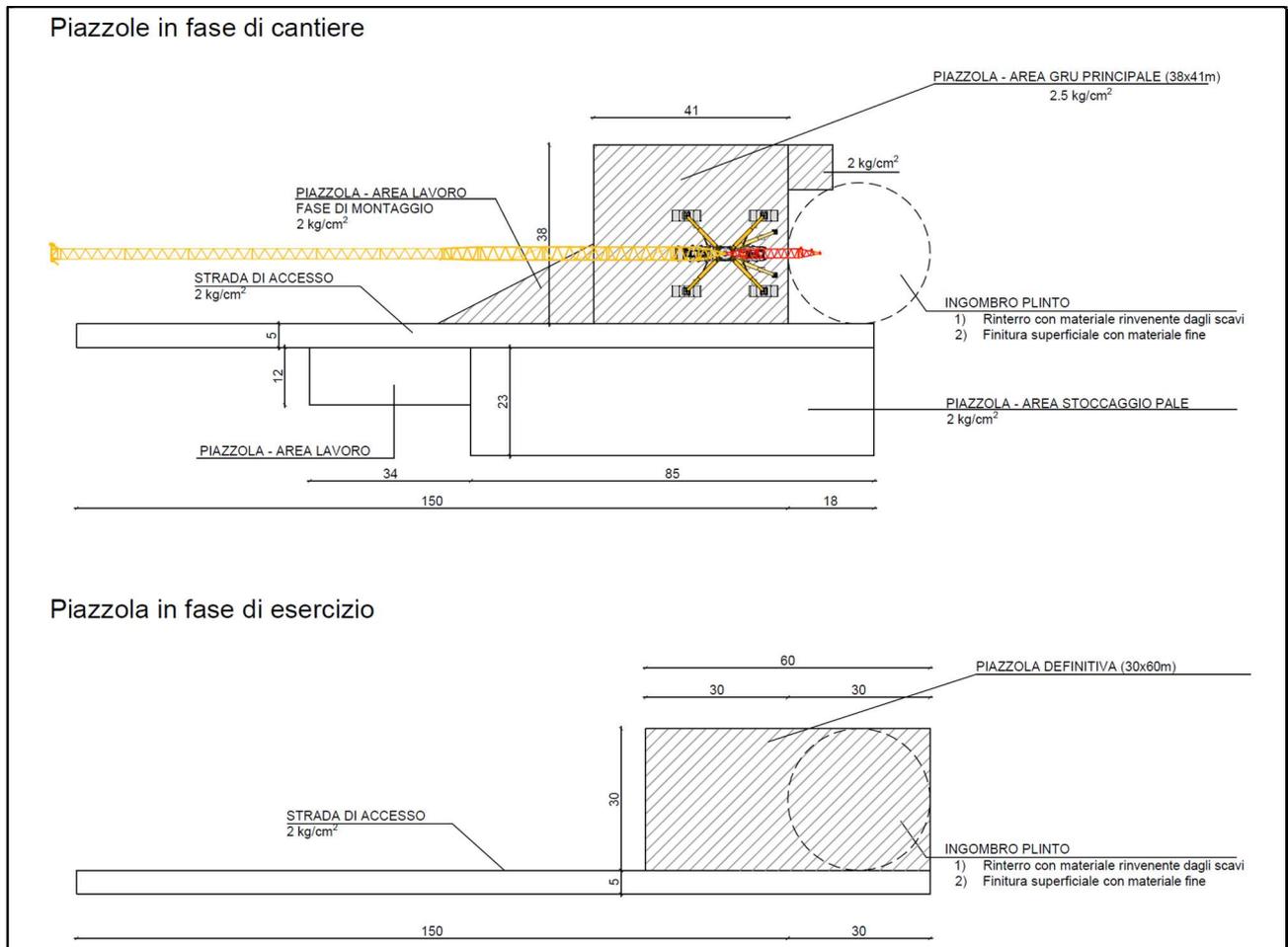


Figura 2.3.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

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 2.3.2**).



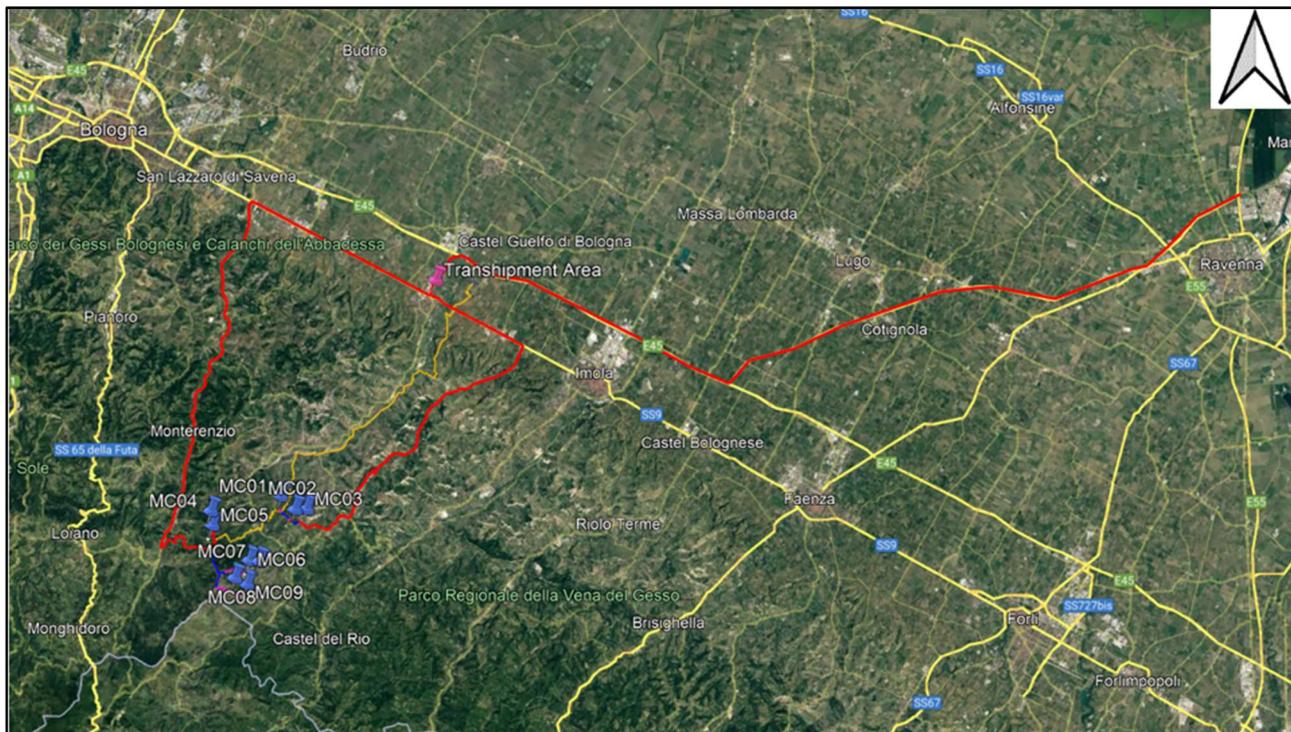
**Figura 2.3.2:** Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

#### **2.4. Accesso al sito e aree di cantiere**

La consegna in sito dei componenti degli aerogeneratori avverrà mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto eccezionale che partendo dal Porto di Ravenna (**Figura 2.4.1**) 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 2.4.1:** Layout d'impianto con viabilità di accesso dal Porto di Ravenna (linee rosse) su immagine satellitare

## 2.5. Attività di ripristino

Le attività di ripristino dello stato ante-operam si svolge in due momenti:

- 1) Rispristino parziale delle opere a meno di quelle funzionali all'esercizio del parco eolico;
- 2) Rispristino totale di tutte le opere fuori terra al sopra di 1 metro di profondità dal piano campagna esistente ante operam.

La prima fase di ripristino consente di abbattere l'impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l'uso del suolo.

Al termine dell'installazione degli aerogeneratori verranno ripristinate tutte le opere necessarie al trasporto e montaggio degli aerogeneratori riducendo l'occupazione totale del suolo di circa il 70%:

- adeguamenti stradali esterni per il transito dei mezzi eccezionali;
- piazzole per il montaggio della gru;
- pista per il montaggio della gru
- aree di cantiere
- riduzione delle dimensioni delle piazzole di montaggio come rappresentato in **Figura 2.3.2.**

La seconda fase di ripristino sarà effettuata al termine della vita utile dell'impianto eolico, momento in cui saranno rimosse tutte le opere fuori terra e sottoterra fino alla profondità di 1 m come meglio specificato nel documento MCEG006 – Piano di dismissione.

### 3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

L'impianto eolico sarà costituito essenzialmente da 9 aerogeneratori la cui posizione è stata stabilita a seguito di valutazioni che riguardano diversi aspetti tecnici, paesaggistici, ambientali e di sicurezza nei confronti dell'uomo. Lo studio ha condotto all'ubicazione degli aerogeneratori come in **Tabella 3.1**.

ID	Comune	Lat.	Long.	D rotore	Hhub	H tot
MC01	Monterenzio	44°17'7.15"N	11°28'14.23"E	170	135	220
MC02	Casalfiumanese	44°16'40.69"N	11°28'53.76"E	170	135	220
MC03	Casalfiumanese	44°16'41.30"N	11°29'25.07"E	170	135	220
MC04	Monterenzio	44°16'37.27"N	11°25'1.86"E	170	135	220
MC05	Monterenzio	44°16'9.45"N	11°25'6.99"E	170	135	220
MC06	Casalfiumanese	44°14'59.72"N	11°26'49.64"E	170	135	220
MC07	Casalfiumanese	44°14'57.51"N	11°27'15.52"E	170	135	220
MC08	Castel del Rio	44°14'24.94"N	11°26'8.93"E	170	135	220
MC09	Castel del Rio	44°14'11.27"N	11°26'40.61"E	170	135	220

**Tabella 3.1:** Localizzazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

#### 3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

La zona comprendente l'area dove verrà realizzato il “**Parco Eolico Emilia**”, appartiene geologicamente alla Catena Appenninica Settentrionale che è delimitata a Nord dalla Linea Sestri-Voltaggio e a Sud dalla Linea Ancona-Anzio: due grandi allineamenti tettonici trasversali con forte componente trascorrente, vedi **Figura 3.1.1**.

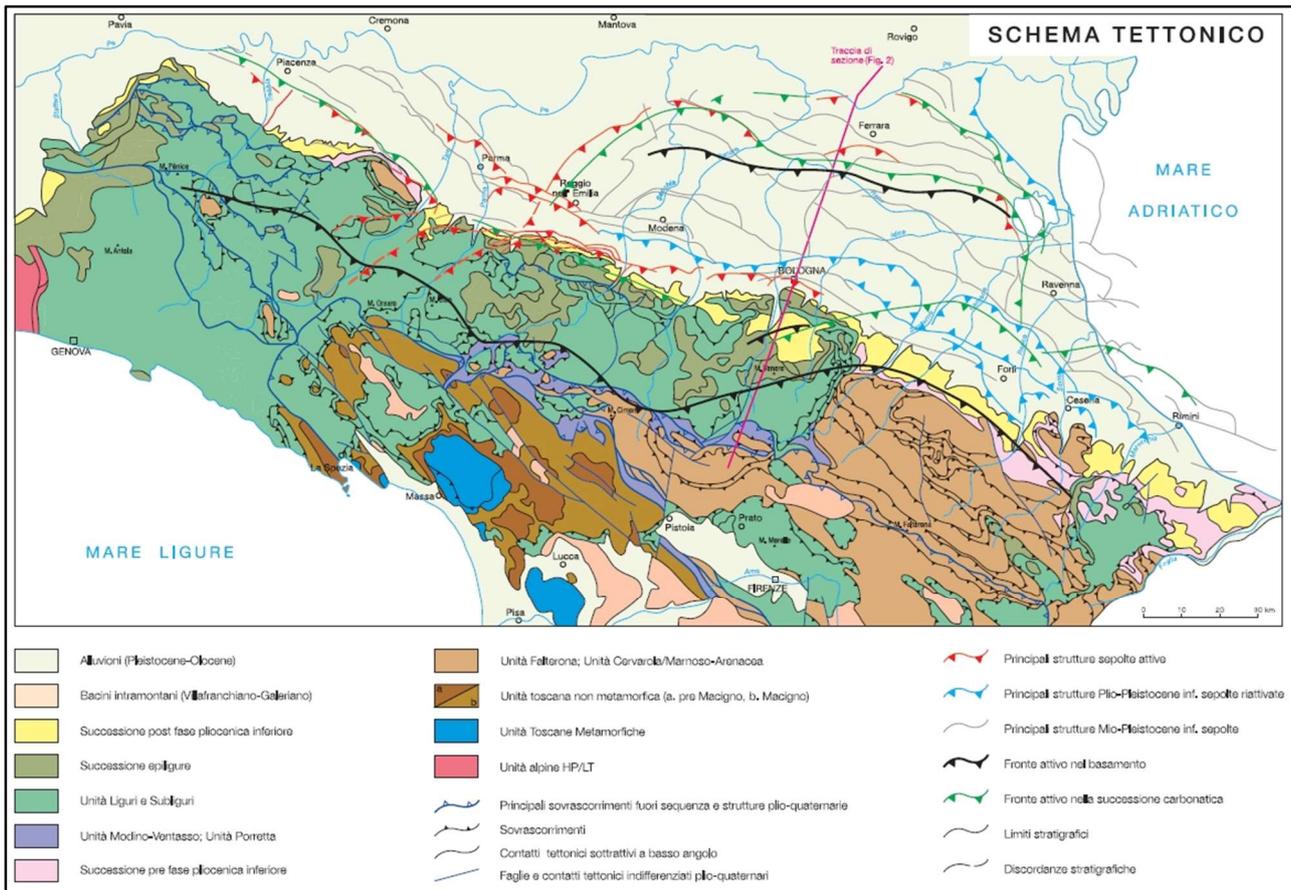


Figura 3.1.1 – Sistema tettonico appennino emiliano

L’Appennino è caratterizzato dalla sovrapposizione di enormi masse rocciose di notevole estensione areale (Falde o Unità tettoniche) con vergenza dominante verso NE, costituite da successioni sedimentarie depositatesi in domini paleogeografici diversi.

Nel Giurassico inferiore-medio, l’inizio dell’apertura dell’Atlantico centrale ha causato una deriva verso Est della placca africana rispetto a quella europea e fra le due **si è generata una fascia a trascorrenza sinistra che ha individuato bacini estensionali a crosta oceanica, fra cui quello ligure-piemontese.**

Mentre nelle zone più esterne si formavano i depositi del Dominio toscano su crosta continentale in assottigliamento con facies che si approfondivano progressivamente, nelle zone più esterne, **ad Ovest, si creava un dominio oceanico con sedimenti pelagici che si depositavano su crosta oceanica (Dominio ligure) e su crosta continentale fortemente assottigliata (Dominio sub-ligure, Complesso di Canetolo).**

Dal Cretaceo superiore, in concomitanza con l’apertura dell’Atlantico settentrionale, la placca africana ha mutato traiettoria da ESE a NNE, cioè ha iniziato a convergere verso la placca europea.

Questo regime compressivo ha provocato la chiusura dell’Oceano ligure-piemontese che è avvenuta completamente nell’Eocene medio-superiore con la collisione tra il margine continentale europeo e quello africano (adriatico).

Durante la chiusura dell'Oceano Ligure-Piemontese, si forma un prisma d'accrezione costruito dall'impilamento per sottoscorrimento verso Ovest delle coperture oceaniche e di parte del loro basamento (Unità liguri).

Nell'Eocene medio-superiore segue, come evidenziato in precedenza, la collisione tra il margine continentale europeo (sardo-corso) e quello adriatico che dà inizio alla fase intracontinentale dell'orogenesi appenninica, sviluppatasi essenzialmente a spese del margine continentale adriatico occidentale.

In questa fase si ha lo sviluppo di una tettonica a thrust e falde con sottoscorrimento verso Ovest delle Unità toscane, prima, e di quelle umbro-marchigiane poi, sotto le unità precedentemente impilate.

Nell'Appennino tosco-emiliano quanto descritto ha portato prima (Cretaceo superiore-Eocene) allo sradicamento delle Unità liguri dal loro substrato oceanico e al loro impilamento su se stesse secondo un ordine tettonico-geometrico che vede in alto le unità più interne ed in basso le più esterne.

L'Unità del Sambro (Cretaceo-Eocene inferiore), che costituisce il bed-rock della quasi totalità dell'area in oggetto, sovrasta le restanti unità liguri, che a loro volta sono impilate sull'Unità di Canetolo (Eocene-Oligocene).

Successivamente, dopo la messa in posto della Falda toscana (Dominio toscano interno), avvenuta nel Miocene medio-superiore, sopra la più esterna Unità Cervarola-Falterona, le Unità liguri si sono rimosse, per mettersi in posto prima sopra la Falda toscana, e poi sopra l'Unità Cervarola-Falterona già sovrascorsa verso Est (Tortoniano) sulla Marnoso arenacea (Dominio Umbro-romagnolo).

**Le unità tettoniche (o stratigrafico-strutturali) in affioramento nella zona del Parco Eolico Emilia sono principalmente quelle dell'Unità Ligure o Serie Ligure, ed in particolare:**

**APA - Argille a Palombini (Cretaceo inf. - Turoniano)** Argilliti ed argilliti siltose grigio scure, più raramente verdi, rossastre o grigio-azzurrognole, fissili, alternate a calcilutiti silicizzate grigio chiare e grigio-verdi, biancastre in superficie alterata, talvolta con base arenitica da fine a grossolana, in strati da medi a spessi (molto spesso discontinui per motivi tettonici) e più rari calcari marnosi grigi e verdi in strati spessi. All'interno della formazione sono talora stati cartografati lembi di ofioliti (of) giurassiche, fino a decametrici, spesso distinte in: brecce ofiolitiche (bo), basalti: ß, basalti brecciati (Bb); gabbri: ga, serpentine: S. Sedimentazione pelagica argillosa, intervallata da risedimentazione di fanghi carbonatici. Contatti ovunque tettonici o non affioranti. Potenza geometrica variabile da alcune decine ad alcune centinaia di metri.

**APAA - Argille a palombini - litozona argillitica (Cretaceo inf. - Turoniano)** Argilliti grigie e a luoghi verdognole, con fissilità spesso molto evidente e in qualche caso silicizzate; sono alternate a calcilutiti

grigie in strati medi e spessi con subordinati pacchi di strati sottili di alternanze arenaceo-pelitiche giallastre e nocciola.

Inoltre, vengono descritte **unità caotiche complesse, che appartengono alla successione epiligure e le Liguride, definite “olistromi”**.

**Alcuni aerogeneratori (MC3, MC6, MC7 e MC9), andranno ad interessare l’olistroma di Rio delle Pioppe (FRP), ovvero brecce argillose poligeniche**

**FRP – Olistroma di Rio delle Pioppe (Serravalliano)** Associazione di brecce argillose poligeniche e lembi monoformazionali eterometrici – Unità caotica sedimentata per colate di fango e detrito, con scivolamento gravitativo di lembi formazionali.

### **3.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

L’area in oggetto, dove verrà realizzato il **Parco Eolico Emilia**, si trova nell’alta Valle del Torrente Sillaro, ad una quota compresa fra 400 ed i 600 m s.l.m; alcuni aerogeneratori saranno installati in destra del Sillaro (MC1 ÷ MC3), altri in sinistra idrografica (MC6 ÷ MC9) mentre gli aerogeneratori MC4 e MC5 appartengono al bacino del Torrente Idice.

Si tratta di una zona ad acclività generalmente modesta, confinata da versanti caratterizzati da un’energia di rilievo medio-elevata, che digrada in gran parte verso Nord-Ovest, afferendo principalmente al bacino idrografico del Torrente Sillaro.

L’analisi di superficie ha evidenziato come **il substrato risulti in diffuso affioramento con un assetto a monoclinale inclinata verso Ovest; lo spessore della coltre colluviale risulta più esiguo in corrispondenza delle creste e via via più elevato lungo i versanti.**

La stabilità dell’area è legata pertanto, alla tipologia dei terreni in affioramento, all’acclività ed alle condizioni idrauliche; ***tali fattori possono generare aree instabili a pericolosità variabile.***

Nelle aree individuate per l’installazione degli aerogeneratori **non si riscontrano elementi o indicatori riconducibili a dissesti o deformazioni gravitative in atto o pregresse.**

Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell’area **discrete condizioni di equilibrio**, con aree caratterizzata da dissesti superficiali, presenti anche nelle cartografie ufficiali del PAI ma che non interessano gli aerogeneratori, ubicati principalmente in cresta.

**Laddove si evidenzieranno scivolamenti, creep e soliflussi saranno valutati puntualmente, con specifiche indagini negli elaborati geologici propri di ogni aerogeneratore.**

#### **4. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI**

---

Per la costruzione del Parco Eolico sono previsti i seguenti scavi:

- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori;
- Trivellazione per la realizzazione dei pali di fondazione;
- 50 cm di scotico superficiale in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la viabilità di progetto, l'area di cantiere, l'area per il BESS;
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione delle piazzole, della viabilità di progetto e adeguamenti alla viabilità esistente, dell'area BESS e dell'area di cantiere;
- Scavi a sezione ristretta per le trincee necessarie alla posa in opere dei cavidotti di media tensione e di alta tensione.

Eventuali scavi in esubero saranno preventivamente classificati e suddivisi in codice cer 17.05.04 terre e rocce da scavo e codice cer 17.03.02 miscele bituminose, tali materiali in esubero verranno conferiti presso l'impianto di destinazione autorizzato presso il Comune di Castel San Pietro Terme (BO).

Si prevede che l'area di suolo occupata per il deposito dei volumi di scavo ricada interamente sulle aree delle piazzole di progetto, dell'area di cantiere e dell'area BESS, per il tempo necessario per le lavorazioni di movimento terra, in contestualità con gli spostamenti di materiale tra le varie aree di intervento all'interno delle aree di Cantiere Fase 1 - 2 - 3 - 4 descritte nel prossimo paragrafo 8 della relazione.

Le attività di scavo sopra descritte verranno eseguite utilizzando i seguenti mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- escavatori e pale caricatrice per scavi di sbancamento;
- trivelle per la realizzazione dei pali di fondazione;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- trencher e/o escavatori per gli scavi a sezione ristretta.

#### **5. PIANO DI CAMPIONAMENTO**

---

La caratterizzazione delle terre e rocce da scavo viene eseguita con riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Per le opere soggette a VIA, la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

**Tabella 5.1:** quantità minime dei prelievi di campionamento come riportato nell'allegato 4 del D.P.R.120/2017

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna (top soil);
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Per la tipologia di opere in progetto con riferimento agli elementi piani (piazzole, sottostazioni, area cantiere) andranno previsti campioni in numero adeguato.

Nello specifico:

- Per ogni piazzola di montaggio si prevede un totale di 9 prelievi, di cui 3 campioni per l'area della fondazione alle profondità di 0.50 m – 2.00 m e 3.50 m e 3 prelievi per 6 campioni per l'area fuori dalla fondazione alla profondità di 0.50 m e 4.00 m.
- Per l'area BESS si prevede un totale di 8 prelievi con campionamenti ad una profondità di 0.50 m – 4.00 m.
- Per i cavidotti si prevedono 2 campioni ogni 500 m alla profondità di 0.50m e a fondo scavo.

Per quanto riguarda i pali di fondazione degli aerogeneratori, i campioni saranno prelevati durante la campagna geognostica di dettaglio. Si prevedono pertanto 97 campionamenti su superfici areali di sbancamento di cui 81 in corrispondenza delle piazzole PCP XX (9 per ogni piazzola) e 16 campionamenti in corrispondenza del BESS. In corrispondenza del cavidotto si prevedono 53 punti di prelievo e 106

campionamenti su scavi lineari PCC XX. Non sono previsti piani di campionamento sulla SE RTN in quanto non a valutazione VIA perché è una iniziativa di un altro proponente.

I parametri analitici da ricercare sono definiti in base alle possibili sostanze ricollegabili ad attività già svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 5.2, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione di attività pregresse.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Arsenico</li><li>- Cadmio</li><li>- Cobalto</li><li>- Nichel</li><li>- Piombo</li><li>- Rame</li><li>- Zinco</li><li>- Mercurio</li><li>- Idrocarburi C&gt;12</li><li>- Cromo totale</li><li>- Cromo VI</li><li>- Amianto</li><li>- BTEX*</li><li>- IPA*</li></ul>
--

**Tabella 5.2:** Set analitico minimale

\*Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato MCEG007a – *Planimetria generale di impianto con piano di campionamento terre*.

## 6. APPROFONDIMENTO NORMATIVO

Le terre e rocce da scavo prodotte all'interno delle aree di cantiere siano esse le piste, le piazzole etc.. hanno certamente la qualifica di sottoprodotto così come previsto all'Art. 184 bis del D.Lgs 152/2006, fermo restando che detti materiali di scavo rispettino” tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana". Il materiale che rimarrà in situ sarà, per quanto è dato prevedere, suolo non contaminato, che si intende riutilizzare integralmente allo stato naturale ai fini di costruzione nello stesso luogo in cui

è stato escavato, pertanto si prevede di rientrare nella disciplina dell'art. 185 comma 1, lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Nei casi di riutilizzo dei materiali da scavo in conformità alle previsioni del predetto art. 185 del D.Lgs. 152/06, prima dell'inizio dei lavori, sarà prodotta una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà a firma del committente e del Direttore dei lavori, attestante che:

- gli estremi della pratica edilizia e/o il titolo abilitativo dell'opera principale;
- il suolo oggetto d'intervento non è contaminato (sulla base di analisi effettuate);
- la quantità espressa in mc. calcolati in banco del materiale da scavare;
- che il materiale escavato nel corso dell'attività di costruzione, sarà riutilizzato allo stato naturale esclusivamente nello stesso sito in cui è stato escavato.

L'articolo 185 cita quanto segue: “Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto:

- a) le emissioni costituite da effluenti gassosi emessi nell'atmosfera di cui all'articolo 183, comma 1, lettera z);
- b) gli scarichi idrici, esclusi i rifiuti liquidi costituiti da acque reflue;
- c) i rifiuti radioattivi;
- d) i rifiuti risultanti dalla prospezione, dall'estrazione, dal trattamento, dall'ammasso di risorse minerali o dallo sfruttamento delle cave;
- e) le carogne ed i seguenti rifiuti agricoli: materie fecali ed altre sostanze naturali non pericolose utilizzate nelle attività agricole ed in particolare i materiali litoidi o vegetali e le terre da coltivazione, anche sotto forma di fanghi, provenienti dalla pulizia e dal lavaggio dei prodotti vegetali riutilizzati nelle normali pratiche agricole e di conduzione dei fondi rustici, anche dopo trattamento in impianti aziendali ed interaziendali agricoli che riducano i carichi inquinanti e potenzialmente patogeni dei materiali di partenza;
- f) le eccedenze derivanti dalle preparazioni nelle cucine di qualsiasi tipo di cibi solidi, cotti e crudi, non entrati nel circuito distributivo di somministrazione, destinati alle strutture di ricovero di animali di affezione di cui alla legge 14 agosto 1991, n. 281, nel rispetto della vigente normativa;
- g) i materiali esplosivi in disuso;
- h) i materiali vegetali non contaminati da inquinanti provenienti da alvei di scolo ed irrigui, utilizzabili tal quale come prodotto, in misura superiore ai limiti stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio da emanarsi entro novanta giorni dall'entrata in vigore della parte quarta del

---

presente decreto. Sino all'emanazione del predetto decreto continuano ad applicarsi i limiti di cui al decreto del Ministro dell'ambiente 25 ottobre 1999, n. 471;

i) il coke da petrolio utilizzato come combustibile per uso produttivo;

l) materiale litoide estratto da corsi d'acqua, bacini idrici ed alvei, a seguito di manutenzione disposta dalle autorità competenti;

m) i sistemi d'arma, i mezzi, i materiali e le infrastrutture direttamente destinati alla difesa militare ed alla sicurezza nazionale individuati con decreto del Ministro della difesa, nonché la gestione dei materiali e dei rifiuti e la bonifica dei siti ove vengono immagazzinati i citati materiali, che rimangono disciplinati dalle speciali norme di settore nel rispetto dei principi di tutela dell'ambiente previsti dalla parte quarta del presente decreto. I magazzini, i depositi e i siti di stoccaggio nei quali vengono custoditi i medesimi materiali e rifiuti costituiscono opere destinate alla difesa militare non soggette alle autorizzazioni e nulla osta previsti dalla parte quarta del presente decreto;

n) i materiali e le infrastrutture non ricompresi nel decreto ministeriale di cui alla lettera m), finché non è emanato il provvedimento di dichiarazione di rifiuto ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica 5 giugno 197, n. 107, recante il regolamento per l'amministrazione e la contabilità degli organismi dell'esercito, della marina e dell'aeronautica”.

Inoltre, al successivo art. 186 si cita testualmente:

Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 185 le terre e rocce da scavo, anche di gallerie, ottenute quali sottoprodotti, possono essere utilizzate per reinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati purché:

a) siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;

b) sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;

c) l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;

d) sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;

e) sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;

f) le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è

contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;

g) la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

Date le caratteristiche granulometriche generali dei terreni che verranno coinvolti dalle opere del Parco Eolico, ovvero terreni a scheletro prevalentemente ghiaioso-sabbioso, sarà possibile il riutilizzo delle stesse per la realizzazione delle piazzole, dei rilevati e delle strade, anche miscelati ai terreni granulari (es. materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3).

E' consentito l'utilizzo dei terreni sopra descritti all'interno del cantiere, quando l'eventuale contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Colonna A della Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del D.L.gs 152/06 ss.mm.ii.

A tal fine fermo restando la responsabilità del produttore di eseguire opportune analisi finalizzate al loro utilizzo in questa fase progettuale tale aspetto è stato affrontato mediante **due approcci**:

Il primo è un'analisi dei siti in oggetto, valutandone la destinazione d'uso e l'utilizzo antropico attuale e passato;

Il secondo è la stesura di un piano di analisi e caratterizzazione ambientale che sarà sottoposto agli enti competenti in sede di VIA e se accettato sarà oggetto di valutazione anche della ditta incaricata dei lavori e quindi produttore e utilizzatore delle terre da scavo per eventualmente approfondire se necessario qualche aspetto;

#### **Approccio 1:**

I terreni interessati dagli scavi e da riutilizzo in sito integrale delle terre da scavo prodotte sono tutti terreni agricoli, in parte seminativi, in parte incolti e/o interessati da arbusteti e pertanto non sono stati mai interessati da attività umane tali da comprometterne il loro chimismo naturale; anche la loro coltivazione non è di tipo intensivo che prevede l'utilizzo di diserbanti o fitofarmaci; le aree in oggetto sono molto lontane da strade importanti o di alto scorrimento (Strada statali, superstrade o autostrade) e pertanto non interessati potenzialmente dalla presenza di polveri sottili, così come è certamente esclusa la presenza di sostanze policicliche aromatiche così come gli idrocarburi in senso lato.

#### **Approccio 2:**

Nonostante le valutazioni relative all'approccio 1 è stato redatto il piano di campionamento e caratterizzazione ambientale delle terre da scavo, andando a prevedere opportuni prelievi ed analisi chimico-fisiche secondo quanto previsto nel DPR 120/2017 e ss.mm.ii. Tale piano potrà essere valutato dagli enti competenti al fine di una corretta ed esauriente procedura di verifica e sarà successivamente

portato all'attenzione della ditta incaricata per eseguire quanto previsto nel rispetto completo di quanto previsto nella normativa nazionale vigente.

## 7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo viene esposto il calcolo per la stima relativa ai volumi di scavo e di riporto necessari per la realizzazione delle opere delle 9 piazzole con le relative strade di accesso, fondazioni aerogeneratori, Area BESS e Area di Cantiere si è stimato un volume complessivo di scavo e riporto come riportato in **Tabella 7.1**.

<b>CALCOLO VOLUMI - COSTRUZIONE FASE DI MONTAGGIO</b>						
ID	DESCRIZIONE	PIAZZOLE	ASSE	VOLUME m <sup>3</sup>		
				SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA
MC01	Scotico Viabilità MC01		A - MC01	-574,50	0,00	-574,50
	Scotico Piazzola MC01	MC01		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC01		A - MC01	-31,66	2 035,00	2 003,34
	Piazzola MC01	MC01		-12159,83	17 705,00	5 545,17
	Fondazione MC01			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-18 650,99</b>	<b>19 740,00</b>	<b>1 089,01</b>
MC02	Scotico Viabilità MC02		B - MC02	-372,40	0,00	-372,40
	Scotico Piazzola MC02	MC02		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC02		B - MC02	-131,88	441,65	309,77
	Piazzola MC02	MC02		-12 289,04	18 181,30	5 892,26
	Fondazione MC02			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-18 678,32</b>	<b>18 622,95</b>	<b>-55,37</b>
MC03	Scotico Viabilità MC03		C - MC03	-664,75	0,00	-664,75
	Scotico Piazzola MC03	MC03		-1 842,00	0,00	-1 842,00
	Viabilità MC03		C - MC03	-211,67	2 486,47	2 274,80
	Piazzola MC03	MC03		-18 919,70	23 432,27	4 512,57
	Fondazione MC03			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-24 671,12</b>	<b>25 918,74</b>	<b>1 247,62</b>
MC04	Scotico Viabilità MC04		D - MC04	-540,38	0,00	-540,38
	Scotico Piazzola MC04	MC04		-1 665,00	0,00	-1 665,00
	Viabilità MC04		D - MC04	-373,79	83,02	-290,77
	Piazzola MC04	MC04		-1 567,23	18 220,42	16 653,19
	Fondazione MC04			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-7 179,40</b>	<b>18 303,44</b>	<b>11 124,04</b>
MC05	Scotico Viabilità MC05		E - MC05	-1 110,05	0,00	-1 110,05
	Scotico Piazzola MC05	MC05		-2 852,00	0,00	-2 852,00

## CALCOLO VOLUMI - COSTRUZIONE FASE DI MONTAGGIO

ID	DESCRIZIONE	PIAZZOLE	ASSE	VOLUME m3		
				SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA
	Viabilità MC05		E - MC05	-675,51	413,11	-262,40
	Piazzola MC05	MC05		-19 340,06	22 707,58	3 367,52
	Fondazione MC05			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-27 010,62</b>	<b>23 120,69</b>	<b>-3 889,93</b>
MC06	Scotico Viabilità MC06		F - MC06	-509,25	0,00	-509,25
	Scotico Piazzola MC06	MC06		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC06		F - MC06	-414,54	94,71	-319,83
	Piazzola MC06	MC06		-10 355,32	6 796,33	-3 558,99
	Fondazione MC06			-744,00	0,00	-744,00
	<b>Totale</b>			<b>-14 875,11</b>	<b>6 891,04</b>	<b>-7 984,07</b>
MC07	Scotico Viabilità MC07		G - MC07	-273,75	0,00	-273,75
	Scotico Piazzola MC07	MC07		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC07		G - MC07	-216,48	23,29	-193,19
	Piazzola MC07	MC07		-9 067,03	3 799,07	-5 267,96
	Fondazione MC07			-3 033,00	0,00	-3 033,00
	<b>Totale</b>			<b>-15 442,26</b>	<b>3 822,36</b>	<b>-11 619,90</b>
MC08	Scotico Viabilità MC08		H - MC08	-258,05	0,00	-258,05
	Scotico Piazzola MC08	MC08		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC08		H - MC08	-251,51	56,19	-195,32
	Piazzola MC08	MC08		-18 030,62	19 120,65	1 090,03
	Fondazione MC08			-2 460,00	0,00	-2 460,00
	<b>Totale</b>			<b>-23 852,18</b>	<b>19 176,84</b>	<b>-4 675,34</b>
MC09	Scotico Viabilità MC09		I - MC08	-541,88	0,00	-541,88
	Scotico Piazzola MC09	MC09		-2 852,00	0,00	-2 852,00
	Viabilità MC09		I - MC08	-2 556,24	74,52	-2 481,72
	Piazzola MC09	MC09		-6 882,50	18 594,96	11 712,46
	Fondazione MC09			-1 316,00	0,00	-1 316,00
	<b>Totale</b>			<b>-14 148,62</b>	<b>18 669,48</b>	<b>4 520,86</b>
	<b>Totale</b>			<b>-164 508,62</b>	<b>154 265,54</b>	<b>-10 243,08</b>
Viabilità interna di progetto	Scotico Viabilità		L - H	-2 560,00	0,00	-2 560,00
	Viabilità		L - H	-3 085,02	2 221,70	-863,32
	Scotico Viabilità		H - I	-1 028,98	0,00	-1 028,98
	Viabilità		H - I	-737,64	1 355,85	618,21
	Scotico Viabilità		M - F	-2 961,60	0,00	-2 961,60
	Viabilità		M - F	-1 672,58	3 234,89	1 562,31
	Scotico Viabilità		F1 - G	-921,88	0,00	-921,88
	Viabilità		F1 - G	-115,21	625,88	510,67

<b>CALCOLO VOLUMI - COSTRUZIONE FASE DI MONTAGGIO</b>						
				<b>VOLUME m3</b>		
<b>ID</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PIAZZOLE</b>	<b>ASSE</b>	<b>SCAVO</b>	<b>RIPORTO</b>	<b>ECCEDENZA</b>
	<b>Totale</b>			<b>-13 082,91</b>	<b>7 438,32</b>	<b>-5 644,59</b>
AREA BESS	Scotico Area BESS		Area BESS	-6 404,50	0,00	-6 404,50
AREA BESS	Area BESS		Area BESS	-173,00	13 418,00	13 245,00
	<b>Totale</b>			<b>-6 577,50</b>	<b>13 418,00</b>	<b>6 840,50</b>
CAVIDOTTI	Cavidotti		Cavidotti	<b>-36 802,00</b>	0,00	<b>-36 802,00</b>
	<b>Totale</b>					<b>-36 802,00</b>
AREA DI CANTIERE	Scotico Area di Cantiere		Area Cantiere	-2 959,50	0,00	-2 959,50
AREA DI CANTIERE	Area di Cantiere		Area Cantiere	-3 758,23	3 662,13	-96,10
	<b>Totale</b>			<b>-6 717,73</b>	<b>3 662,13</b>	<b>-3 055,60</b>
			<b>TOTALE m3</b>	<b>-227 688,76</b>	<b>178 783,99</b>	<b>-48 904,77</b>

**Tabella 7.1:** Calcolo scavo e riporto terreni (con il segno “-“ i metri cubi di scavo)

#### 1) Fondazioni

Per la realizzazione dei 9 plinti di fondazione che hanno circa 4.240 mq di superficie di ingombro al basamento delle fondazioni, si stima uno scavo in eccesso pari a circa 7.153 mc, dovuto alla differenza tra lo scavo necessario alla realizzazione del plinto di fondazione e il volume di rinterro del plinto stesso come da computo metrico estimativo (Codice elaborato: MCEG004), tale quantità di scavo sarà riutilizzata integralmente per i rilevati di piazzole e viabilità di progetto dopo opportune analisi e valutazioni della Direzione dei Lavori.

#### 2) Strade di accesso, piazzole e Area BESS

Le quantità di rilevati necessari si prevede che potrà essere ottenuta dal materiale proveniente dagli scavi delle lavorazioni all'interno del cantiere e delle opere di seguito descritte, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori, mentre la restante quantità di rilevati sarà costituita da materiale arido tipo A1, A2-4, A2-5, A3 da cave di prestito, o da idoneo impianto di recupero rifiuti-inerti presso il Comune di Castel San Pietro Terme.

Per la realizzazione delle piazzole con le relative strade di accesso si prevede un volume complessivo di scavo pari a 177.591 mc e di rilevato pari a 161.703 mc, mentre per la preparazione dell'area BESS

e della relativa viabilità di accesso si è stimato un volume complessivo di scavo pari a 6.577 mc e 13.418 mc di riporto, come riportato in dettaglio nella **Tabella 7.1**.

Parte del volume di scavo descritto sopra sarà costituito da terreno vegetale dovuto allo scotico di profondità pari a 50 cm per un totale di circa 35.788 mc per la viabilità e le piazzole e circa 6.404 mc per l'area BESS. Tale materiale proveniente dagli scavi verrà accantonato in prossimità delle stesse aree occupate durante le lavorazioni specifiche e successivamente riutilizzato per il ripristino parziale delle aree stesse e il rinverdimento delle scarpate.

Pertanto, il materiale di scavo riutilizzabile in cantiere per la formazione dei rilevati è pari a circa 141.803 mc per le strade e le piazzole e circa 173 mc per l'Area BESS.

Sulla base delle valutazioni sopra esposte, i 161.703 mc di rilevato per le strade e piazzole verranno realizzati utilizzando materiale proveniente dagli scavi per (141.803 mc+7.153 mc) 148.956 mc e la restante parte, ovvero 12.747 mc, con materiale idoneo proveniente da cava di prestito presso il Comune di Castel San Pietro Terme.

Infine, per la formazione dei rilevati dell'area BESS e relativa viabilità, pari a 13.418 mc, verranno utilizzati 173 mc provenienti dallo scavo e 13.245 mc con materiale proveniente da cava di prestito. Le 9 piazzole di montaggio occuperanno una superficie totale di circa 10 ha, mentre le 9 piazzole di esercizio occuperanno una superficie di circa 2 ha. La viabilità di progetto occuperà una superficie di circa 3,5 ha per uno sviluppo lineare di circa 4.926 km.

### 3) Area di cantiere e di trasbordo

Sono presenti all'interno del parco eolico una area di cantiere per circa 5.916 mq, e una area di trasbordo di circa 7.200 mq. Per l'area di cantiere si prevede uno scavo complessivo di circa 6.717 mc e un riporto di 3.662 mc. Parte del volume di scavo circa 2.959 sarà costituito da terreno vegetale per lo scotico delle aree con profondità 50 cm circa che verrà accantonato in prossimità delle stesse aree e successivamente riutilizzato per il ripristino delle aree di cantiere come riportato in **Tabella 7.1**. La restante parte del materiale proveniente dagli scavi circa 3.758 mc verrà utilizzata per la formazione dei rilevati e circa 96 mc verrà prelevata da cava di prestito presso il Comune di Castel San Pietro Terme.

Analogo discorso verrà applicato per la realizzazione di trasbordo per il quale si prevede uno scavo complessivo di circa 1.440 mc di terreno vegetale.

### 4) Cavidotti 36 kV

Per la realizzazione del cavidotto 36 kV, per uno sviluppo lineare di circa 48.746 m, si prevede una

volumetria di scavo totale pari a circa 117.768 mc di cui dopo valutazione di idoneità ne verranno riutilizzati circa 80.966 per il riempimento parziale dello scavo di realizzazione dei cavidotti. Il quantitativo in eccesso, pari a circa 36.802 mc, codice cer 17.05.04 e codice cer 17.03.02, verrà conferito a discarica autorizzata presso il Comune di Castel San Pietro (BO) come riportato in **Tabella 7.1**.

**Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.**

## **8. CONCLUSIONI**

---

Come esposto in premessa, i terreni di scavo seguiranno un percorso di qualificazione mediante un preciso piano di prove di laboratorio al fine di verificarne l'idoneità ad essere riutilizzato in sito.

In particolare, considerato che la maggior parte delle fondazioni verranno realizzate in corrispondenza di terreni con buone caratteristiche meccaniche, quali terreni di natura argillosa e sabbioso-ghiaioso-conglomeratica, il terreno derivante dallo scavo oltre 50 cm di profondità delle fondazioni verrà utilizzato per realizzare le parti delle piazzole e i tratti di strada nuova che prevedono dei rilevati.

Il materiale vegetale che verrà scavato fino alla profondità di 50 cm, dovuto alle lavorazioni di viabilità, piazzole, aree di cantiere e area BESS verrà invece accantonato temporaneamente sulle stesse aree e riutilizzato per i ripristini parziali alla fine dei montaggi e/o posato sulle scarpate dei rilevati per consentirne il successivo inerbimento.

Come già detto i terreni provenienti dagli scavi verranno riutilizzati nella loro totalità all'interno del cantiere o conferiti a discarica autorizzata.

A tal proposito, si precisa che i terreni provenienti dagli scavi opportunamente compattati e rullati saranno utilizzati per rilevati fino a 4 m, con eventuale aggiunta di una percentuale di materiale idoneo appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5, A3 proveniente da cave di prestito nei pressi delle aree di cantiere del parco eolico, nel Comune di Castel San Pietro Terme. Di seguito in **Figura 8.1** viene riportata la planimetria del catasto delle attività estrattive della zona del parco eolico.

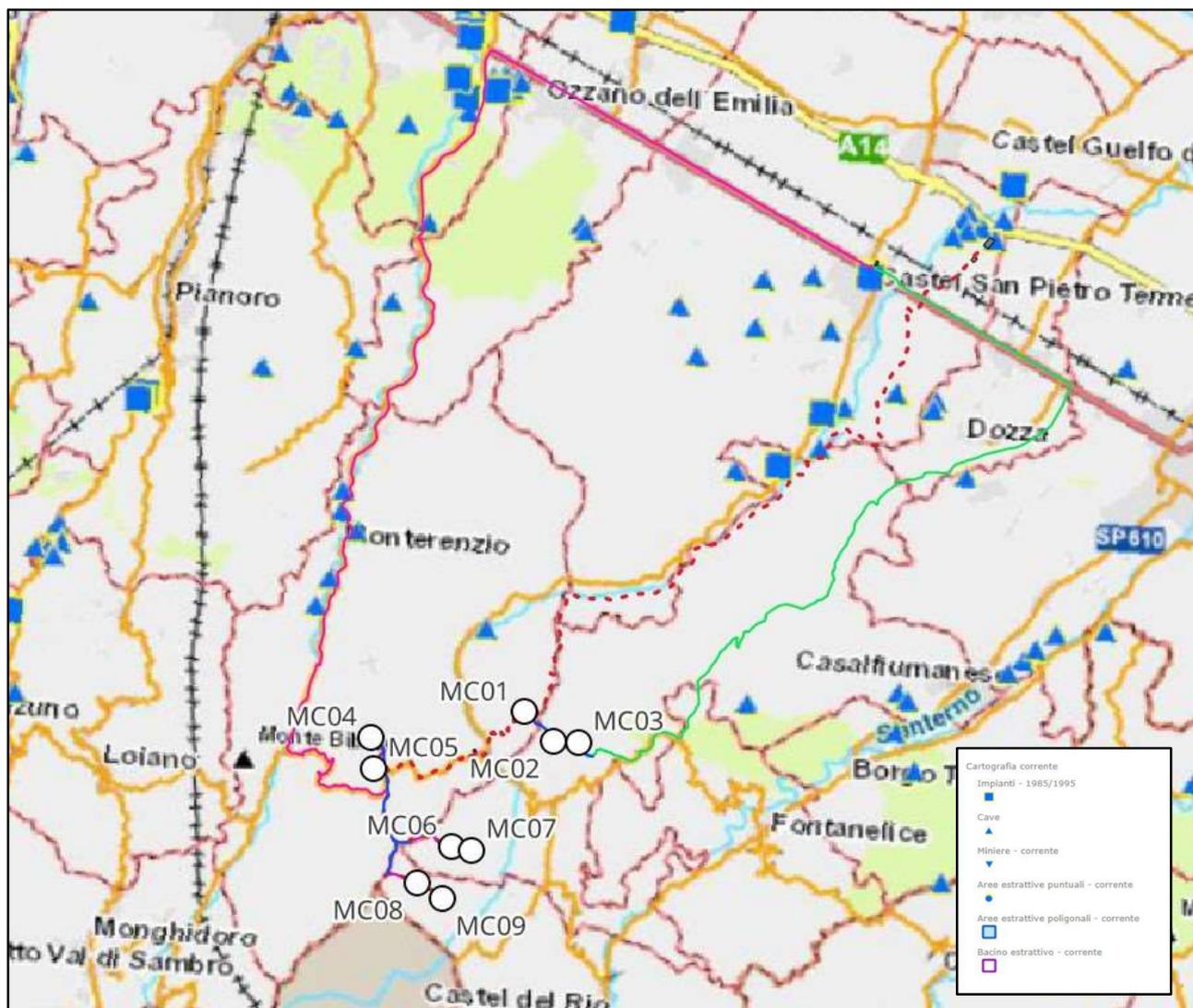
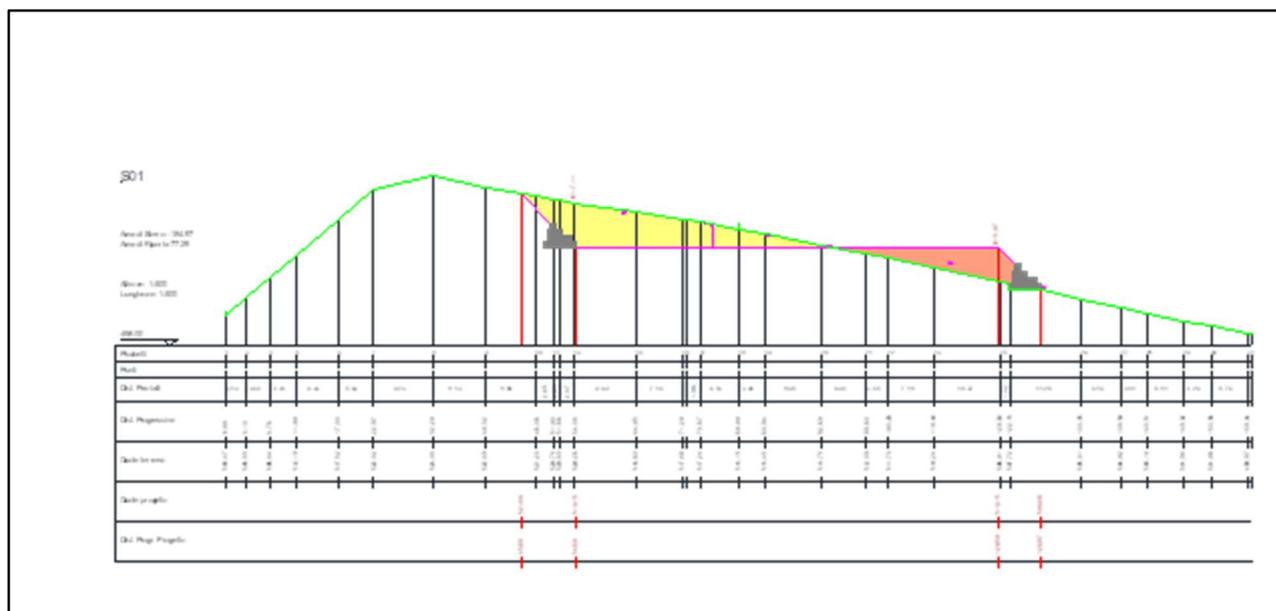


Figura 8.1: Catasto attività estrattive

Dove si verificassero rilevati superiori ai 4 m gli stessi verranno sostenuti con l'utilizzo alla base di gabbioni in pietra ed eventuali terre armate.

Nel caso in cui vi fosse ulteriore materiale di scavo in eccedenza, in quanto risultato non idoneo o non necessario, questo verrà conferito presso la discarica più vicina all'area di progetto e nel caso non fosse sufficiente per la realizzazione dei rilevati necessari si farà ricorso a cave in prestito per la fornitura in sito del materiale idoneo alla costruzione.



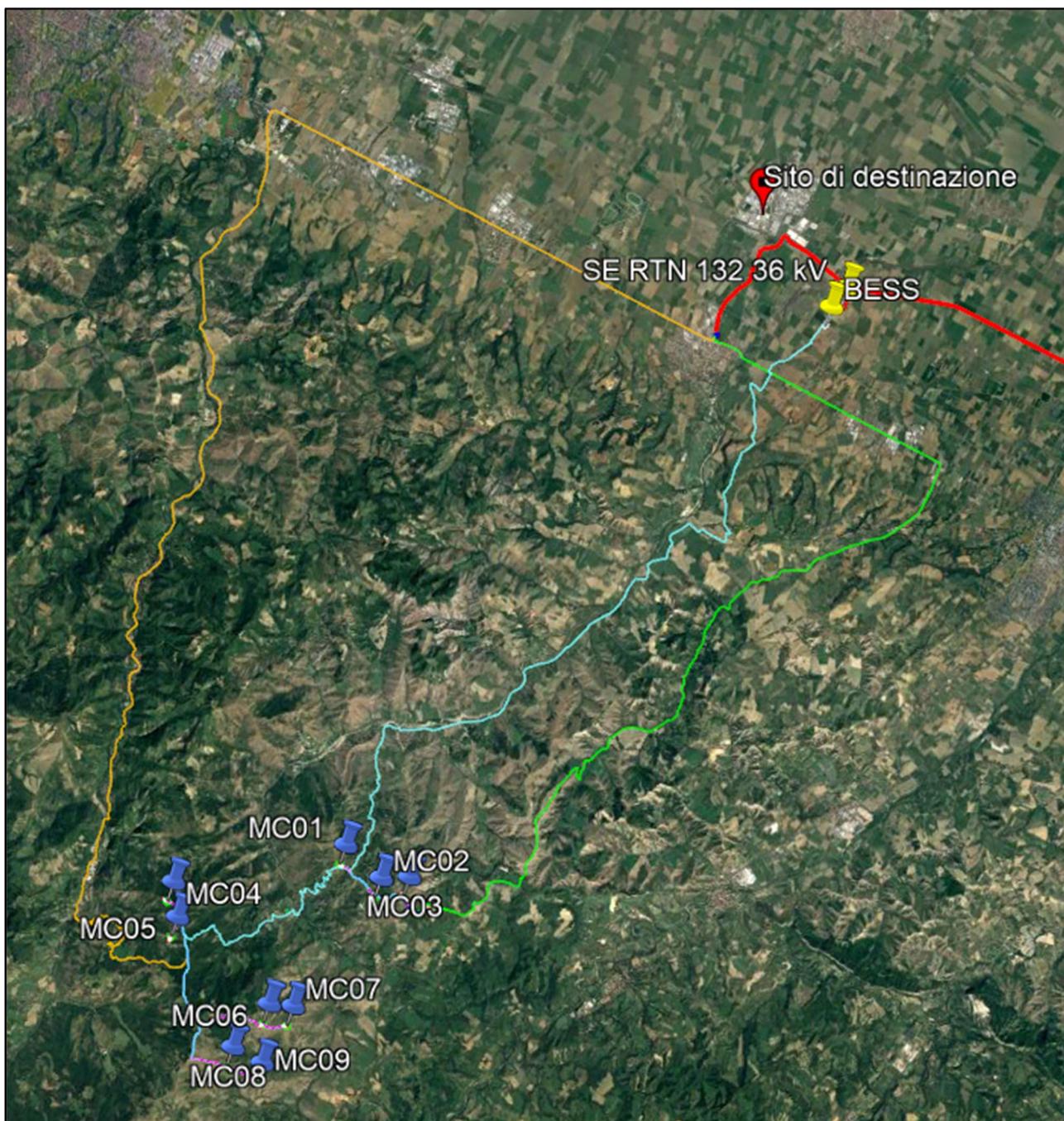
**Figura 8.2:** Sezione tipo

Per quanto riguarda il materiale rinvenuto dagli scavi per realizzare il cavidotto di media tensione, a seguito di opportune valutazioni, parte del terreno verrà riutilizzato per riempire gli scavi dei cavidotti e il resto verrà conferito a discarica autorizzata.

Il terreno vegetale di scotico proveniente dalle lavorazioni di scavo verrà accantonato in prossimità delle stesse aree occupate durante le lavorazioni specifiche e successivamente riutilizzato per il ripristino parziale delle aree stesse e il rinverdimento delle scarpate, e per i ripristini ambientali post montaggio aerogeneratori:

1. Scarpate in rilevato e in scavo per inerbimento delle stesse
2. Aree dove verrà ripristinata la configurazione del terreno ante operam a seguito di rimozione parziale di rilavati e riempimento parziale delle aree di scavo

Le eventuali quantità in eccesso prodotte nelle varie fasi di cantiere, verranno poi conferite presso sito di destinazione autorizzato di smaltimento o recupero presso impianto autorizzato nel Comune di Castel San Pietro Terme (BO). Per il trasporto la movimentazione delle terre e rocce da scavo in esubero nelle diverse aree fasi di cantiere verso il sito di destinazione autorizzato presso il Comune di Castel San Pietro Terme, verranno utilizzati i due itinerari previsti nell'elaborato MCEG0024 - *Relazione di Viabilità Accesso di Cantiere (Road Survey)* vedi **Figura 8.3**. Il percorso Arancio servirà i trasporti per le lavorazioni previste per le fasi di cantiere 1 (MC06 – MC07 – MC08 – MC09) e per le fasi di cantiere 3 (MC04 – MC05) mentre il percorso Verde servirà la fase di cantiere 2 (MC01 – MC02 – MC03).



**Figura 8.3:** Percorsi previsti per il trasporto di volumi di scavo in esubero

Nell'ottica di un utilizzo bilanciato dei volumi di scavo e di riporto durante le fasi di cantiere si intende procedere dividendo le lavorazioni in 4 cantieri o fasi distinte, iniziando con la Fase 1 contemporaneamente dalle lavorazioni relative alle piazzole e alle strade di progetto di avvicinamento alle (MC06 – MC07) e le piazzole (MC08 – MC09), per tali lavorazioni sono previsti 60 giorni lavorativi. I volumi di scavo in eccesso della prima fase di cantiere n°1 verranno ridistribuiti all'interno del cantiere per la realizzazione di rilevati per viabilità di progetto e piazzole presso le aree fase di cantiere n°2 (MC01 – MC02 – MC03) e le aree fase di cantiere n°3 (MC04 – MC05). La Fase 2 con le piazzole MC01 – MC02

– MC03 e per concludere la Fase di cantiere 3 con le MC04 – MC05, sono entrambe in eccedenza di rilevato da bilanciare dal materiale di scavo proveniente dagli scavi di altre lavorazioni e da cava di prestito. I volumi di scavo in eccesso verranno trasportati dall'area di cantiere fase n°1 (MC06 – MC07 - MC08 – MC09) alla fase cantiere n°3 (MC04 – MC05) percorrendo la SP35 nel Comune di Monterenzio (BO) per le relative lavorazioni, mentre si utilizzerà il transito sulla SP21 nel Comune di Monterenzio (BO) e la Via Mingardona nel Comune di Castel San Pietro Terme (BO) per raggiungere il cantiere fase n°2 (MC01 – MC02 – MC03). Per le lavorazioni sopradescritte si prevedono rispettivamente 45 giorni per la Fase cantiere 2 e 60 giorni per la Fase cantiere 3. Per quanto riguarda l'area di sistemazione dell'area BESS Fase cantiere 4 le relative lavorazioni avranno inizio secondo le necessità del cantiere del parco eolico e verranno eseguite bilanciando i relativi movimenti terra. Il rilevato necessario sarà reperito dall'eccedenza degli scavi prodotti nei cantieri di esecuzione delle viabilità e piazzole, e la eventuale quantità mancante verrà prelevata presso cava di prestito del Comune di Castel San Pietro Terme. I tempi previsti per la realizzazione per il BESS sono di 120 giorni. Il cantiere relativo all'area di cantiere avendo un sostanziale equilibrio di volumi di movimento terra avrà inizio in contemporanea con l'inizio dei lavori inerenti il parco eolico ed ha una previsione di circa 10 giorni come di seguito riportato in

**Tabella 8.1.**

Parco Eolico Emilia 79 MW (9 WTG da 6 MW +BESS 25 MW)															
Cronoprogramma (mesi)															
Descrizione attività	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Allestimento Cantiere</b>															
Realizzazione viabilità di cantiere Fase 1															
Realizzazione piazzole di montaggio cantiere Fase 1															
Realizzazione viabilità di cantiere Fase 2															
Realizzazione piazzole di montaggio cantiere Fase 2															
Realizzazione viabilità di cantiere Fase 3															
Realizzazione piazzole di montaggio cantiere Fase 3															
Realizzazione BESS cantiere Fase 4															
Realizzazione adeguamenti strade esistenti percorso n°1															
Realizzazione adeguamenti strade esistenti percorso n°2															

**Tabella 8.1:** Cronoprogramma realizzazione fasi di cantiere

Per quanto sopra esposto, di seguito vengono riportate in **Figura 8.4** le ubicazioni e le relative interdistanze tra i cantieri che si intendono allestire per la realizzazione del parco eolico.

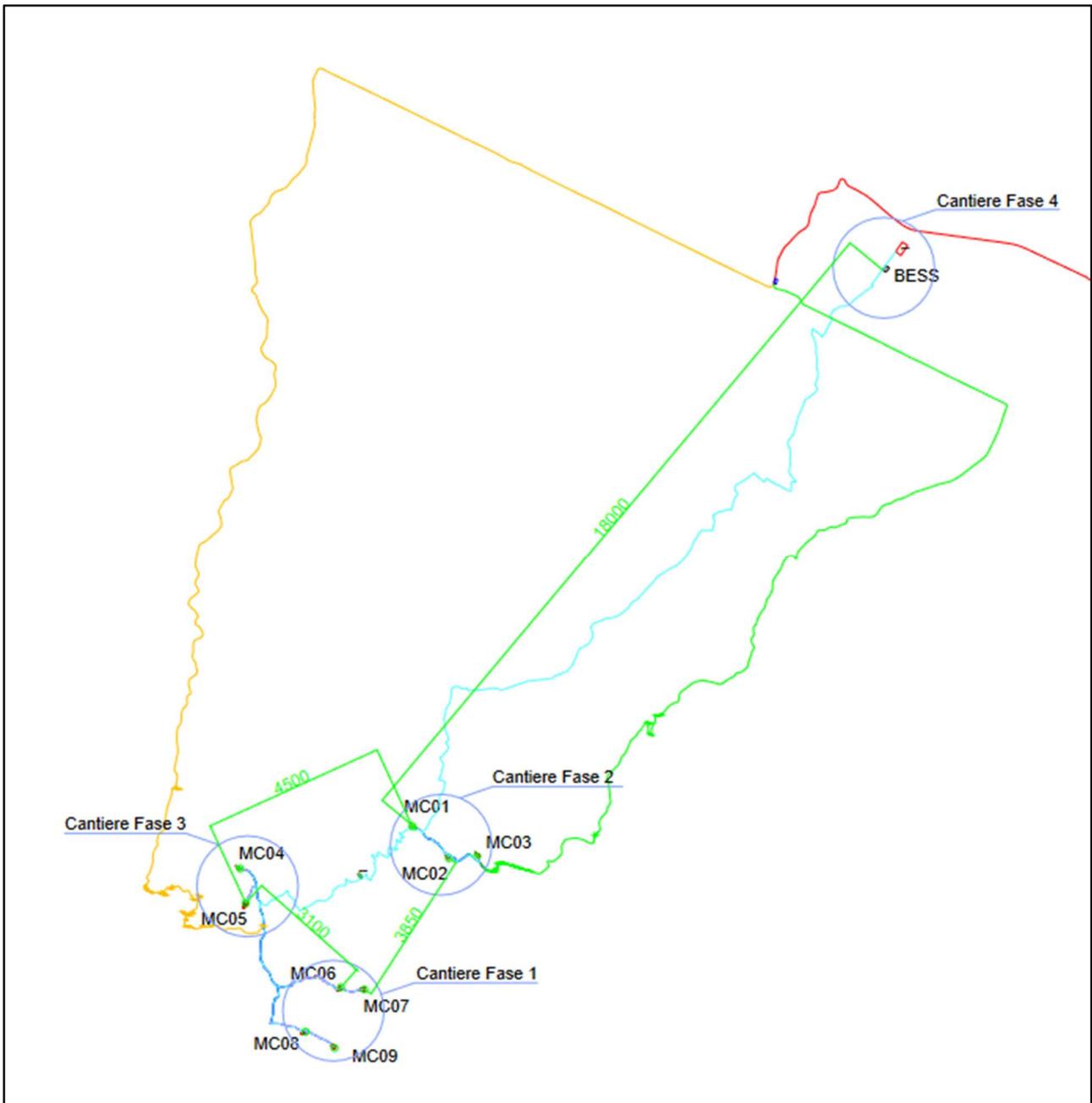


Figura 8.4: Allestimento cantieri e interdistanze