

REGIONE MARCHE

Comune di Caldarola (MC)

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 60,0 MW integrato con un sistema di accumulo della potenza di 20,0 MW e delle relative opere di connessione alla RTN sito nei comuni di Caldarola e Camerino (MC)

TITOLO

Relazione descrittiva generale

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	
 SR International S.r.l. Via di Monserrato, 152 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106 C.F e P.IVA 13457211004 	 Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. Viale Castro Pretorio, 122 - 00185 Roma C.F e P.IVA 15604711000	

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
01	19/12/2023	Giovannangeli	Bartolazzi	F.O. Renewables	Emissione per integrazione MASE
00	14/11/2022	Longobardi	Bartolazzi	F.O. Renewables	Relazione descrittiva generale

N° DOCUMENTO

FLS-CLD-RDG

SCALA

--

FORMATO

A4

INDICE

INDICE	1
INDICE DELLE FIGURE.....	2
INDICE DELLE TABELLE	2
1 PREMESSA	3
2 UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE DI CONNESSIONE	4
3 NORMATIVA IN MATERIA AMBIENTALE	6
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
5 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO.....	16
6 ENERGIA PRODUCIBILE	17
7 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE ED EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA	18
7.1 ATMOSFERA	18
8 ANALISI DEI COSTI.....	20
9 ELEMENTI DELL'IMPIANTO EOLICO	21
9.1 AEROGENERATORI.....	21
9.2 FONDAZIONI.....	23
9.3 VIABILITÀ E PIAZZOLE	24
9.3.1 VIABILITÀ.....	24
9.3.2 PIAZZOLE	24
9.4 CABINA DI RACCOLTA.....	26
9.5 CAVI ELETTRICI.....	27
9.6 VOLUMI DI SCAVO DELLE LINEE ELETTRICHE INTERRATE IN MT	28
10 CAVIDOTTO DI EVACUAZIONE IN MT E CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA	28
11 INTERFERENZE CON I CAVIDOTTI.....	29
11.1 COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA CON TUBAZIONI, SERBATOI METALLICI E GASDOTTI INTERRATI	30
11.2 COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA CON CORSI D'ACQUA E FOSSI	31
11.3 ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 77 VAR.....	35
12 STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT-30/132 KV (SU)	36
12.1 ELETTRDOTTO IN CAVO IN AT A 132 KV.....	37
13 STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO – 132 KV	37
14 IMPIANTO DI ACCUMULO O BESS	38
15 ACCESSO AL SITO	39

16	TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ DI ESECUZIONI DEI LAVORI	40
17	PRODUZIONE DI RIFIUTI	41
18	DISMISSIONE IMPIANTO	41

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1	- Stralcio su IGM con indicazione degli impianti e delle opere di connessione.....	5
Figura 2	- Stralcio della zona interessata dalle opere in progetto su Rete Natura 2000	9
Figura 3	- Vista frontale e laterale dell'aerogeneratore V150 – 5,0	22
Figura 4	- Specifiche tecniche dell'aerogeneratore V150 – 5,0.....	23
Figura 5	- Piazzola di montaggio tipo degli aerogeneratori in fase di montaggio ed in fase di esercizio (in verde)	26
Figura 6	- Pianta della cabina di raccolta CR	27
Figura 7	- Stralcio su ortofoto della posizione del sistema di accumulo (BESS), della Stazione Utente, del cavidotto in AT e della Stazione di Smistamento 132 kV	29
Figura 8	- Attraversamento tipo mediante tecnica TOC dei fossi	32
Figura 9	- Attraversamento dei fossi su lato ponte	33
Figura 10	- Tipico attraversamento dei metanodotti.....	33
Figura 11	- Distanze minime da rispettare negli incroci e nei parallelismi con altri cavi o tubazioni.....	34
Figura 12	- Protezioni supplementari da adottare qualora le distanze minime non possono essere rispettate.....	34
Figura 13	- Distanze minime con altri cavi, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante.	34
Figura 14:	Attraversamento della S.S. 77 VAR in T.O.C (in rosso)	35

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1	- Coordinate in sistema UTM 33-WGS84 ed identificativo catastale degli elementi del progetto	6
Tabella 2	- Inquinamento evitato	20

1 PREMESSA

Il presente progetto ha come obiettivo la realizzazione di una centrale per la produzione di energia da fonte rinnovabile tramite l'impiego di tecnologia eolica. La realizzazione dell'opera prevede l'installazione di n.12 aerogeneratori, modello tipo Vestas V150, della potenza unitaria di 5,0 MW per una potenza totale di 60,0 MW. A questi, si aggiunge un sistema di accumulo di energia elettrica di capacità pari a 20,0 MW e delle opere di connessione alla nuova Stazione di Smistamento della RTN (SE) a 132 kV, da inserire in entra - esce alle linee a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" e "Valcimarra - Cappuccini", previa realizzazione degli adeguamenti al livello 132 kV della rete limitrofa. Tuttavia non si esclude la possibilità di ricorrere ad alcune varianti progettuali per incrementare la produttività dell'impianto, anche in funzione dei futuri sviluppi di mercato.

Soggetto responsabile del parco eolico, denominato "Energia Caldarola", è la società Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l. che ha come attività principali lo sviluppo, la progettazione, l'installazione, la commercializzazione, la gestione e la vendita di energia elettrica generata da fonti rinnovabili. La società ha sede a Roma, in Viale Castro Pretorio n. 122 - CAP 00185, C.F. e P.IVA 15604711000.

SR International S.r.l. è una società di consulenza e progettazione operante nel settore delle fonti di energia rinnovabili, in particolare solare ed eolica. Per la realizzazione del progetto in esame essa funge da soggetto di riferimento per il supporto tecnico-progettuale.

L'impianto in progetto comporta un significativo contributivo alla produzione di energia rinnovabile; l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale di proprietà della società Terna S.p.A.

Il Piano nazionale integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) è lo strumento con il quale ogni Stato, in coerenza con le regole europee vigenti, stabilisce i propri contributi agli obiettivi europei sull'efficienza energetica e sulle fonti rinnovabili e quali sono i propri obiettivi in tema di sicurezza energetica, mercato unico dell'energia e competitività. Nel 2019 il piano in via di sviluppo è il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030, che è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano, come previsto dal Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio 2016/0375 sulla Governance dell'Unione dell'energia, si struttura in 5 linee d'intervento, che si

svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030, ha come obiettivi:

- Crescita dell'eolico per un valore pari a circa +20 GW;
- Riduzione di consumi ed emissioni nel settore residenziale e terziario: - 7Mtep;
- Decarbonizzazione dei trasporti: -8 Mtep di peroliferi, +2 Mtep di rinnovabili;
- Elettrificazione dei consumi: +1,6 Mtep tra trasporto, residenziale e terziario;
- Riduzione della dipendenza energetica: dal 77,7% al 68%.

Il progetto in esame risulta in linea con il suddetto Piano in quanto consente la produzione di energia da fonti rinnovabili, contribuendo alla diminuzione dei consumi e delle emissioni inquinanti.

2 UBICAZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Il sito ove si prevede di realizzare l'impianto, denominato Parco Eolico "Energia Caldarola", composto da n°12 aerogeneratori della potenza nominale pari a 5,0 MW per una potenza totale corrispondente a 60,0 MW integrato da un sistema di accumulo di potenza pari a 20,0 MW è localizzato nella regione Marche, in provincia di Macerata, all'interno dei territori comunali di Caldarola e Camerino (MC).

L'area di progetto presenta una morfologia per lo più montuosa. Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra gli 800 e i 1020 m s.l.m., l'aerogeneratore (T12) più vicino al centro abitato di Caldarola (MC) è localizzato ad una distanza di circa 3,5 km; maggiore è la distanza che si rileva tra il più prossimo aerogeneratore (T1) e il centro urbano di Camerino (MC) pari a circa 8,0 km. Il sistema di accumulo (BESS), la Stazione Utente di Trasformazione 30/132 kV e la nuova Stazione Elettrica di Smistamento della RTN a 132 kV sono ubicate in un'area a circa 1,5 km dal centro abitato di Camerino (MC).

La Figura 1 seguente, riproduce l'inquadramento territoriale dell'impianto eolico, con indicazione dettagliata dell'area di progetto interessata dai lavori di cantiere ed in cui verranno installate le componenti dell'impianto eolico e le relative opere accessorie.

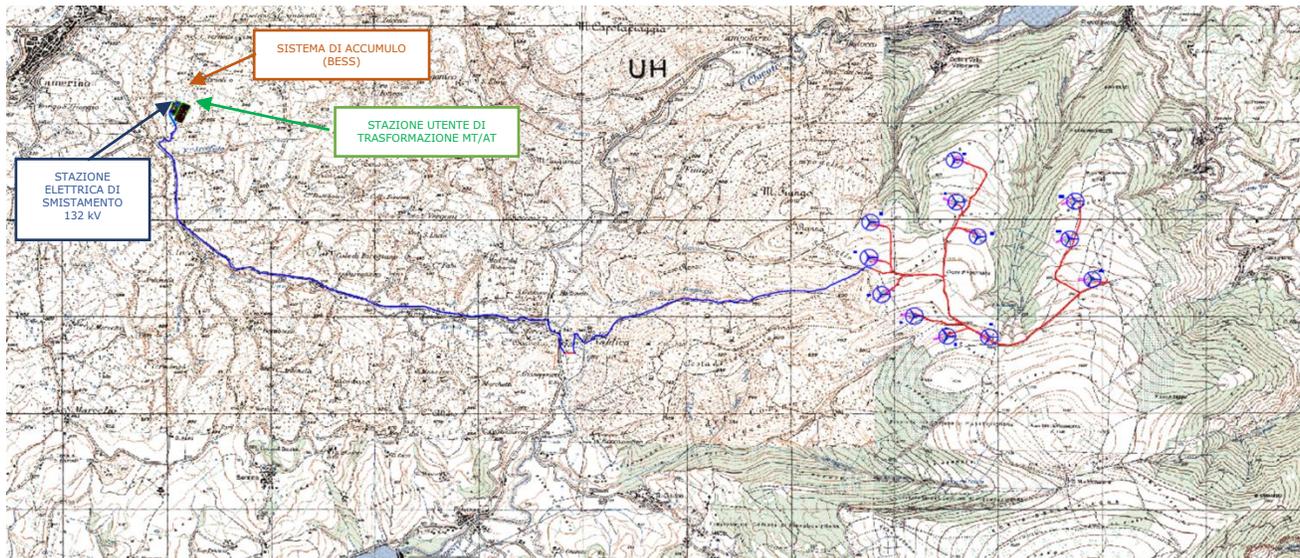


Figura 1 - Stralcio su IGM con indicazione degli impianti e delle opere di connessione

Di seguito sono riportate le coordinate degli aerogeneratori d'impianto, del sistema di accumulo (BESS), della Stazione Utente di Trasformazione (MT/AT) 30/132 kV e della Stazione di Smistamento della RTN a 132 kV.

	Coordinate UTM 33 WGS84		Identificativo Catastale		
	Longitudine	Latitudine	Comune	Foglio	Particella
T1	350695.54	4775769.34	Caldarola	26	39
T2	350684.74	4775404.07	Caldarola	26	86
T3	350804.89	4775022.41	Caldarola	26	128
T4	351120.37	4774800.33	Caldarola	26	143
T5	351436.17	4774588.55	Caldarola	27	78
T6	351840.57	4774581.61	Caldarola	27	102

	Coordinate UTM 33 WGS84		Identificativo Catastale		
T7	351732.16	4775618.95	Caldarola	27	19
T8	351524.19	4775975.62	Caldarola	18	113
T9	351509.23	4776413.67	Caldarola	18	74
T10	352829.51	4775179.28	Caldarola	21	122
T11	352613.21	4775597.20	Caldarola	21	79
T12	352665.96	4775986.77	Caldarola	21	45
Impianto di accumulo	344035	4776982	Camerino	63	49
Stazione Utente MT/AT	344008	4776940	Camerino	63	49
Stazione di Smistamento 132 kV	344065	4776858	Camerino	63	49

Tabella 1 - Coordinate in sistema UTM 33-WGS84 ed identificativo catastale degli elementi del progetto

3 NORMATIVA IN MATERIA AMBIENTALE

- DM 10-09-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219;
- PPAR "Piano Paesistico Ambientale Regionale" approvato con Deliberazione Amministrativa n.197 del 3 novembre 1989;
- D. Lgs. n.152/2006 "Norme in materia ambientale";
- D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4, "Ulteriori disposizioni correttive e integrative al D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" - pubblicato sul supplemento ordinario alla GU n. 24 del 29 gennaio 2008;
- D. Lgs.vo 18 aprile 2016, n. 50 "Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture" e ss.mm.ii.;

- Decreto 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”;
- P.E.A.R. (Piano Energetico Ambientale Regionale) della Regione Marche, approvato dall’Assemblea Legislativa Regionale con Delibera Amministrativa n.42 del 20 dicembre 2016;
- Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104 - Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114;
- SEN (Strategia Energetica Nazionale) - pubblicato con decreto interministeriale del 10 novembre 2017 dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima) – pubblicato il 21 gennaio del 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico, predisposto con il Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ed inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 Inquadramento ambientale

L’area destinata ad ospitare le opere in progetto non rientra in aree soggette a tutela naturalistica di alcun tipo.

Nell’intorno della zona interessata dall’impianto, come si può evincere dalla tavola FLS-CLD-LO.11 sono presenti il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, a sud dell’area d’impianto, a circa 1,4 km dall’aerogeneratore più vicino (T5), la IBA 095 “Monti Sibillini”, ad una distanza di circa 180 m a sud dell’area d’impianto, e tre aree afferenti alla Rete Natura 2000, ovvero:

- **ZPS IT5330029 “Dalla Gola del Fiastrone al Monte Vettore, a sud dell’area d’impianto, a circa 200 m dall’aerogeneratore più vicino (T3);**
- **ZSC IT5330011 “Monte Letegge Monte d’Aria”, a nord dell’area d’impianto, a circa 2 km dall’aerogeneratore più vicino (T9);**

- **ZPS IT5330027 "Gola Sant'Eustachio, Monte d'Aria, Monte Letegge", a nord dell'area d'impianto, a circa 2 km dall'aerogeneratore più vicino (T9).**

Le opere in progetto non interessano direttamente le suddette aree. Tuttavia, in virtù dell'interessamento delle suddette aree afferenti a Rete Natura 2000, come già specificato in capo al presente documento, il progetto ai sensi del D.P.R. 357/1997 e ss.mm.ii. è soggetto a Valutazione di Incidenza e verrà pertanto avviata la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale Integrata con la Valutazione di Incidenza.

A tal fine, come già in precedenza specificato, è stato redatto, a corredo della documentazione progettuale, apposito Studio d'Incidenza (FLS-CLD-SI), cui si rimanda per tutti i dettagli in merito, finalizzato alla individuazione dei possibili effetti diretti ed indiretti connessi con la realizzazione del progetto sugli habitat e sulle specie tutelati presenti nei siti afferenti a Rete Natura 2000 interessati ed alla eventuale valutazione della significatività degli effetti stessi.

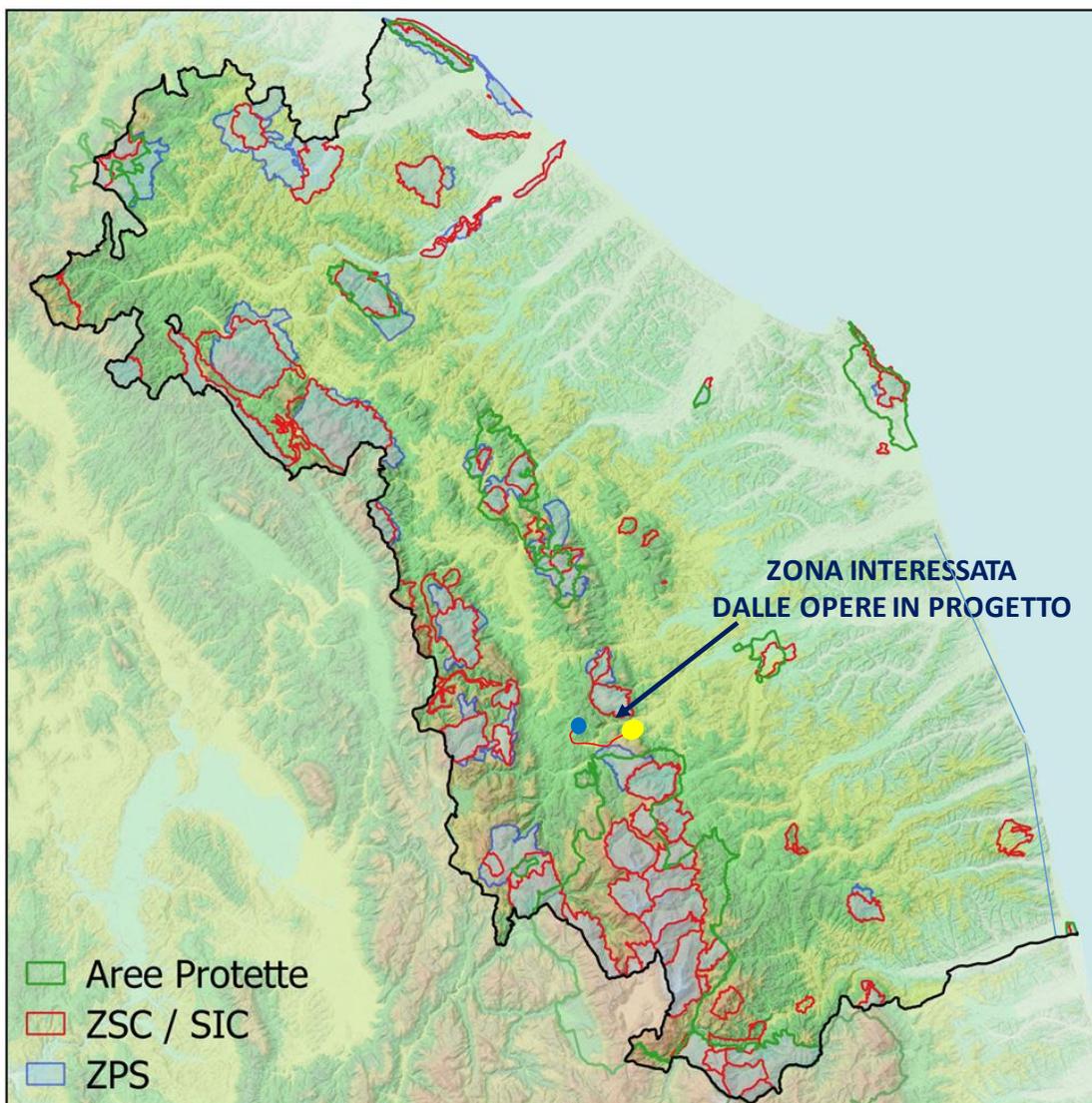


Figura 2 – Stralcio della zona interessata dalle opere in progetto su Rete Natura 2000

4.2 Inquadramento paesaggistico

Il Piano Paesaggistico Ambientale Regionale (PPAR) delle Marche, approvato con D.A.C.R. n. 197 del 3 novembre 1989, in adempimento a quanto disposto dall'articolo 1 bis della Legge 8 agosto 1985, n. 431 e dalla L.R. 8 giugno 1987, n. 26, disciplina gli interventi sul territorio con il fine di conservare l'identità storica, garantire la qualità dell'ambiente ed il suo uso sociale, assicurando la salvaguardia delle risorse territoriali.

Per quanto riguarda le interferenze delle opere in progetto con le aree ed i beni oggetto di tutela individuati dal PPAR, si specifica quanto segue.

- ✓ Tavola 1 - Le opere in progetto non ricadono in aree caratterizzate dalla presenza di Vincoli paesistico-ambientali ad eccezione di un tratto dell'elettrodotto interrato in MT di evacuazione che attraversa, correndo su viabilità esistente, una zona classificata come Fiumi e Corsi d'acqua;
- ✓ Tavola 2 - Le opere in progetto interessano in parte una porzione di territorio classificato come Fascia appenninica A (aerogeneratori con le relative opere accessorie, area di cantiere, cabina di raccolta, primo tratto del cavidotto di evacuazione in MT) ed in parte una porzione di territorio classificato come Fascia pedeappenninica PA (restante parte del cavidotto di evacuazione in MT);
- ✓ Tavola 3 - Le opere in progetto ricadono in parte in una porzione di territorio appartenente alle Aree GA di eccezionale valore (aerogeneratori T1, T2, T6, T7, T8, T9, T11, T12 con le relative opere accessorie) ed in parte in una porzione di territorio appartenente alle Aree GB di rilevante valore (aerogeneratori T3, T4, T5, T10 con le relative opere accessorie, area di cantiere, cabina di raccolta, prima parte del cavidotto di evacuazione in MT);
- ✓ Tavola 4 - Le opere in progetto ricadono parzialmente in una porzione di territorio appartenente alle Aree BB di rilevante valore (aerogeneratori con le relative opere accessorie, area di cantiere, cabina di raccolta, primo tratto del cavidotto di evacuazione in MT);
- ✓ Tavola 5 - Le opere in progetto ricadono in parte in una porzione di territorio appartenente alle Zone di altissimo valore vegetazionale e nello specifico ai complessi oro-idrografici (boschi e pascoli interclusi - artt. 34 e 35) ed in particolare al numero 10 "Gruppo Monte Fiegni" (aerogeneratori con le relative opere accessorie, area di cantiere, cabina di raccolta, primo tratto del cavidotto di evacuazione in MT);
- ✓ Tavola 6 - Le opere in progetto ricadono parzialmente in una porzione di territorio appartenente alle aree C di qualità diffuse, rimane al di fuori di tale tipologia di aree solamente l'ultimo tratto del cavidotto di evacuazione in MT, con l'Impianto di accumulo, la Stazione Utente di trasformazione e la Stazione Elettrica di smistamento;
- ✓ Tavola 7 - L'elettrodotto interrato in MT di evacuazione, correndo lungo viabilità esistente, attraversa, nel primo tratto, una zona appartenente agli ambiti annessi

alle infrastrutture a maggiore intensità di traffico definite come aree V (art. 23 delle NTA) e segue, nel secondo tratto, un tracciato stradale incluso tra i percorsi panoramici (art.43 delle NTA);

- ✓ Tavola 8 - Le opere in progetto non ricadono in aree appartenenti ai centri e nuclei storici né ad aree appartenenti al paesaggio agrario di interesse storico-ambientale.
- ✓ Tavola 9 - Un breve tratto dell'elettrodotto interrato in MT di evacuazione attraversa, correndo lungo la viabilità esistente, due aree che delimitano la localizzazione di edifici e manufatti extra-urbani.
- ✓ Tavola 10 - Le opere in progetto non ricadono all'interno di areali appartenenti ai luoghi archeologici di memoria storica.
- ✓ Tavola 11 - Le opere in progetto non ricadono all'interno di Parchi e Riserve Naturali.
- ✓ Tavola 12 - Le opere in progetto interessano parzialmente Crinali e spartiacque ed in particolare bacini del IV e V ordine (aerogeneratori T2, T4, T5, T8, T9 e T11, viabilità interna con i relativi tratti di elettrodotto interrato MT), bacini del II e III ordine (T4, T7, T10, T11 e T12, viabilità interna con i relativi tratti di elettrodotto interrato MT, elettrodotto interrato in MT di evacuazione);
- ✓ Tavola 13 - Gli aerogeneratori T1, T6, T7, T8, T9, T11, T12 con le relative piazzole di montaggio e di esercizio, i tracciati della viabilità interna al parco con i relativi tratti di elettrodotto interrato in MT e l'area di cantiere ricadono in uno degli areali classificati come emergenze geomorfologiche e nello specifico il numero 43 "Valcimarra".
- ✓ Tavola 14 - Le opere in progetto non ricadono in alcuna delle Foreste demaniali presenti sul territorio regionale;
- ✓ Tavola 15 - Le opere in progetto non ricadono all'interno di areali appartenenti ai centri, nuclei storici ed ambiti di tutela cartograficamente delimitati;
- ✓ Tavola 16 - Un tratto dell'elettrodotto interrato in MT di evacuazione attraversa, correndo lungo viabilità esistente, due areali perimetrati per la presenza di "manufatti extraurbani", nello specifico il numero 7 "Edificio romanico ex Centrale elettrica a Sfercia" ed il numero 40 "Casa Cappuccini a Sfercia";
- ✓ Tavola 17 - Le opere in progetto non ricadono in località di interesse archeologico.

Il layout di progetto è stato concepito perseguendo l'obiettivo primario della minimizzazione dell'impatto ambientale e paesaggistico. Tutte le operazioni verranno condotte nel rispetto dell'assetto idro-geo-morfologico dei luoghi attraverso la minimizzazione degli scavi e delle

movimentazioni di terreno ed assicurando il corretto deflusso delle acque meteoriche. Pertanto, alla luce di quanto evidenziato si ritiene che le opere in progetto possano essere compatibili con le norme e le prescrizioni di tutela vigenti. In ottemperanza a quanto disposto dalle stesse si provvederà a presentare a corredo della documentazione progettuale istanza per l'ottenimento dell'autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs.vo 42/2004 e ss.mm.ii. Per tutti i dettagli in merito si rimanda alla Relazione Paesaggistica (FLS-CLD-RP) allegata.

4.3 Strumento di pianificazione territoriale

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC) delle Marche, approvato definitivamente con delibera di Consiglio n.75 dell'11/12/2001, in adempimento a quanto disposto dall'articolo 2 e dall'articolo 12 della L.R. 34/1992, fornisce gli strumenti di conoscenza, di analisi e di valutazione dell'assetto del territorio della Provincia e delle risorse in esso presenti, determina, in attuazione del vigente ordinamento regionale e nazionale e nel rispetto del Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR) e del Piano di Inquadramento Territoriale (PIT) nonché del principio di sussidiarietà, le linee generali per il recupero, la tutela ed il potenziamento delle risorse nonché per lo sviluppo sostenibile e per il corretto assetto del territorio medesimo.

Per quanto riguarda le interferenze delle opere in progetto rispetto alle aree perimetrate dal PTC si specifica quanto segue.

- ✓ Tavola EN3a: le opere ricadono in parte in porzioni di territorio classificate come "Pascoli" (aerogeneratori T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT), in parte in porzioni di territorio classificate come "Boschi" (aerogeneratori T10, T11, T12 con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT, area di cantiere, parte della piazzola di montaggio dell'aerogeneratore T2, cabina di raccolta, cavidotto di evacuazione), in parte in "Aree coltivate di valle" (cavidotto di evacuazione) ed in parte in "Boschi residui" (cavidotto di evacuazione).
- ✓ Tavola EN3b: il primo tratto del cavidotto di evacuazione in MT in uscita dalla cabina di raccolta attraversa, lungo viabilità esistente, un'area classificata come "Versanti stabili e con pendenza superiore al 30%" (art. 25.3.3), una zona classificata come

“Emergenze geomorfologiche” (art.22) ed una piccola area classificata come “Versanti con situazioni di dissesto attivo o quiescente e con pendenze superiori al 30%” (art.25.3.1 delle NTA).

- ✓ Tavola EN6: le opere ricadono in parte in un’area definita come “Sponda fluviale soggetta a frana con forte scalzamento al piede (località Valdiea, Pioraco, Muccia – Serravalle)” (aerogeneratori T1 e T2 con le relative opere accessorie, cavidotto di evacuazione) ed in parte in un’area classificata come “Versanti con pendenza superiore al 30%” (cavidotto di evacuazione).
- ✓ Tavola EN9: le opere ricadono in parte in aree classificate come “Aree a pascolo” (aerogeneratori T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT,), in parte in areali classificati come “Rimboschimenti a conifere (esistenti)” (aerogeneratori T10 e T11 con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT, area di cantiere) e in parte in aree di Boschi misti di essenze varie (aerogeneratore T12 e relative opere accessorie, parte della piazzola di montaggio dell’aerogeneratore T2, cabina di raccolta, cavidotto di evacuazione).

Per quanto riguarda la compatibilità delle opere in progetto con le NTA del PTC si ritiene che esse possano essere considerate compatibili alla luce delle modalità realizzative delle opere e sulla base di quanto stabilito dalle norme del PTC stesso. Si riportano di seguito per maggiore chiarezza alcune considerazioni specifiche a supporto.

- Per quanto riguarda le aree interessate dagli aerogeneratori T10, T11, T12 con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT, l’area di cantiere, la piazzola di montaggio dell’aerogeneratore T2 e la cabina di raccolta, si specifica che la perimetrazione delle aree boscate risulta non univocamente definita, oltre che all’interno degli elaborati cartografici del PTC stesso (Tavola EN3a e Tavola EN9), anche all’interno di altri elaborati cartografici redatti nel corso degli anni in seno ai vari strumenti di pianificazione vigenti ed in particolare che le aree in esame non ricadono in zone caratterizzate dalla presenza di vincoli paesistico ambientali individuati dalla Tavola 1 del PPAR (Tavola FLS-CLD-LO.06.1), né in aree tutelate per legge ai sensi del D.Lgs.vo 42/2004 e ss.mm.ii.

(Tavole FLS-CLD-LO.07.A e FLS-CLD-LO.07.B), nè all'interno degli areali individuati dal Piano Forestale Regionale (Tavole FLS-CLD-LO.18.A e FLS-CLD-LO.18.B).

- Quanto esposto al punto precedente è confermato dallo stato dei luoghi; infatti, come si può evincere dall'osservazione delle Tavole FLS-CLD-LO.01.A e FLS-CLD-LO.01.B, che riportano l'inquadramento territoriale del parco eolico su ortofoto, e delle foto aeree restituite da Google Earth, riferite al luglio 2021 oltre che dagli elaborati fotografici realizzati nel corso di sopralluoghi effettuati in sito, le aree in argomento risultano essere ampie radure caratterizzate dalla totale assenza di vegetazione arborea e/o arbustiva.
- Per quanto riguarda le tipologie di aree individuate all'interno delle Tavole EN3b ed EN6, le NTA del PTC stabiliscono una serie di prescrizioni per le attività da compiere all'interno delle stesse non riportando alcun riferimento specifico alle tipologie di operazioni previste per la realizzazione dell'impianto in progetto. Ad ogni modo tutti gli interventi connessi alla realizzazione dell'impianto in oggetto sono progettati e saranno realizzati in funzione della salvaguardia e della qualità dell'ambiente e dell'assetto idro-geo-morfologico dei luoghi, tenendo conto di tutta la normativa di settore, compresi gli indirizzi e le prescrizioni espressi dalla normativa specifica in materia di vincolo idrogeologico e della normativa che abbia come obiettivi la difesa del suolo ed il mantenimento e la conservazione dell'assetto idrogeologico del territorio.

4.4 Strumento urbanistico vigente

I terreni su cui si intende sviluppare l'impianto eolico ricadono in aree a connotazione agricola secondo quanto individuato dai Piani Regolatori Generali dei comuni di Caldarola (MC) e Camerino (MC).

Nel dettaglio si riportano le considerazioni relative alla compatibilità delle opere in progetto con i PRG dei comuni interessati dall'impianto.

Caldarola

In merito alla parte di impianto localizzata all'interno del territorio comunale di Caldarola è stata analizzata la localizzazione delle opere in progetto su tre delle Tavole incluse all'interno della documentazione cartografica del PRG, ovvero:

- Tavola 01: tutti gli aerogeneratori con le relative piazzole di montaggio e di esercizio, i tracciati della viabilità interna al parco, coincidenti in parte con percorsi viari esistenti, con i relativi tratti di elettrodotto interrato in MT, l'area di cantiere e la cabina di raccolta ricadono in una porzione di territorio appartenente alle aree classificate come EM Zone Agricole Montane (art. 22.3 NTA);
- Tavola 02: gli aerogeneratori T1, T2, T6, T7, T8, T9, T11, T12, con i tratti di viabilità di pertinenza ed i relativi segmenti di elettrodotto interrato di connessione MT, e l'area di cantiere ricadono in una porzione di territorio classificata come Emergenza Geomorfologica G.M. n. 43 (art. 37.1 NTA).

Camerino

In merito alla parte di impianto localizzata all'interno del territorio comunale di Camerino è stata analizzata la localizzazione delle opere in progetto su due delle Tavole incluse all'interno della documentazione cartografica del PRG, ovvero:

- Tavola 01: il cavidotto di evacuazione attraversa nel corso del suo tracciato, su viabilità esistente, aree classificate come Zone Agricole e nello specifico Zone a pascolo (art. 31), Zone a macchia e bosco (art. 32), Zone di rispetto stradale e ambientale (art. 30), Zone di interesse paesistico (art. 29); lo stesso cavidotto passa all'interno di due areali classificati come Zone ed edifici a prescrizione speciale di PRG e nello specifico Edifici e Manufatti Protetti di Valore Storico-Architettonico (art.15 - L.R. 13/90); la Stazione Utente di trasformazione e la Stazione Elettrica di smistamento ricadono in una Zona Agricola di interesse paesistico (art. 29).
- Tavola 11: il cavidotto di evacuazione attraversa nel corso del suo tracciato le seguenti porzioni di territorio: Zone vincolate ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n°42 - ex Legge 29 giugno 1939, n. 1497 Protezione delle bellezze naturali (Vincolo Paesistico della Zona Comprendente le località Statte-Letegge Capolapiaggia-Paganico-Fiungo-Valdiea D.P.G.R. N° 22211 del 03/07/1985), Zone vincolate ai sensi del R.D. 30/12/1923 e seguenti (Vincolo Idrogeologico (R.D. del 30_12_1923 e seguenti)), Vincoli Paesistici P.P.A.R. Regione Marche (Aree di Versante con $P > 30^\circ$ (art. 31 N.T.A. del P.P.A.R.) e Zona inedificabile di Rispetto dei Corsi d'Acqua (art. 29 NTA del PPAR)), Zone vincolate ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n°42 - ex D.M. 1984/1985 (Vincolo Paesistico D.M. 21/09/1984 (Galasso)).

In merito alla compatibilità delle opere con le norme stabilite dai PRG dei comuni interessati si può affermare che esse possano essere considerate compatibili sulla base delle seguenti considerazioni.

- Gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono dichiarati per legge di pubblica utilità ai sensi della Legge n.10 del 09/01/1991, del D.Lgs.vo 387/2003 e del D.M. 10 settembre 2010 recante Linee Guida per l'autorizzazione Unica di impianti FER.
- L'art. 12 comma 1 del D.Lgs.vo 387/2003 afferma che: *"... le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*.
- Il medesimo articolo 12 al comma 7. stabilisce che: *"Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici."*
- Infine, il D.M. 10 settembre 2010, al punto 15.3 del Paragrafo 15, Parte III ribadisce il medesimo concetto e stabilisce che: *"Ove occorra, l'autorizzazione unica costituisce di per se variante allo strumento urbanistico. Gli impianti possono essere ubicati in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici, nel qual caso l'autorizzazione unica non dispone la variante dello strumento urbanistico."*

5 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO

Il parco eolico sarà costituito da:

- n.12 aerogeneratori aventi ciascuno una potenza nominale di 5 MW, modello tipo Vestas V150, con rotore di 150 m, altezza dal mozzo pari a 125 m, per un totale di 200 m dal suolo, all'interno del territorio comunale di Caldarola (MC);
- cavidotti interrati in MT a 30 kV per il collegamento tra gli aerogeneratori, tra questi e la cabina di raccolta o CR e tra la CR con la stazione utente di trasformazione 30/132 kV o SU, all'interno dei territori comunali di Caldarola e Camerino (MC).
- **stazione utente di trasformazione 30/132 kV condivisa con sbarra AT in condivisione con altri possibili operatori. Essa è suddivisa in n.2 aree indipendenti, ciascuna con il proprio stallo MT/AT di trasformazione ed edificio quadri, ricadente nel comune di Camerino (MC) in località "Arcofiato";**

- cavidotto interrato in AT a 132 kV, con cavo in AT condiviso, che collega la SU con lo stallo dedicato nella nuova Stazione di Smistamento (SE) della RTN a 132 kV, da realizzare nell'area delle due stazioni;
- una nuova stazione elettrica (SE) di smistamento a 132 kV della RTN, da inserire in doppio entra - esce alla linea a 132 kV RTN "Valcimarra - Camerino" e "Valcimarra - Cappuccini", previa realizzazione:
 - degli interventi previsti nell'area di cui al Piano di Sviluppo di Terna (421-P);
 - potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto 132 kV "Valcimarra - Camerino";
 - potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto 132 kV "Valcimarra - Cappuccini".

Si sottolinea che in fase esecutiva, soprattutto in riferimento alla situazione di mercato al momento dell'acquisto dei componenti, potrà essere scelta una diversa tipologia di cavi e componenti elettrici nonché di aerogeneratori. Tale scelta sarà comunque effettuata tenendo conto sia della potenza massima installabile e sia che vengano garantite ottime prestazioni di durata e di producibilità dell'impianto.

Per la progettazione del layout d'impianto e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale si è tenuto conto dei Criteri minimi ambientali stabiliti dal D.Lgs.vo 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii. e dal Decreto 11 ottobre 2017.

6 ENERGIA PRODUCIBILE

Il principio progettuale utilizzato per un parco eolico consiste nell'individuazione delle aree idonee, nell'identificazione di un modello di aerogeneratore adeguato e, successivamente, nella disposizione degli aerogeneratori all'interno delle aree disponibili. La disposizione degli aerogeneratori è definita come layout, che deve essere stabilito in modo da massimizzare la produzione energetica dell'impianto. A tal scopo, le posizioni scelte sono solitamente quelle a potenziale energetico più elevato. Inoltre, gli aerogeneratori devono rispettare un'inter-distanza tale che gli effetti scia del parco eolico non ne compromettano la produzione.

Nel calcolo dell'energia prodotta dall'impianto eolico sono state considerate delle perdite tecniche. Nel dettaglio, è stato assunto un valore del 3% per le perdite per indisponibilità delle macchine, un valore del 2% per le perdite elettriche generali ed infine un valore dell'1% per ulteriori perdite tra cui il degrado pale ecc.

Il valore della produzione di energia elettrica annua dell'impianto eolico in oggetto, ottenuto dalla simulazione mediante il software WINDSIM, risulterà essere pari a circa *158,0 GWh/a*, mentre le ore di funzionamento equivalenti annue sono circa 2634. La producibilità dell'impianto eolico verrà riportata in dettaglio nella relazione allegata "FLS-CLD-SA-Studio Anemologico".

7 RISPARMIO DI COMBUSTIBILE ED EMISSIONI EVITATE IN ATMOSFERA

Lo scopo del presente paragrafo è quello di descrivere la tipologia e l'entità degli impatti sulle diverse componenti ambientali nelle fasi di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto in progetto.

7.1 ATMOSFERA

L'area circostante il sito d'impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi o da infrastrutture di carattere tecnologico che possano compromettere la qualità dell'aria, ma destinata quasi esclusivamente ad attività agro-pastorali.

In considerazione del fatto che gli impianti eolici non producono alcuna emissione aeriforme, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera in fase di esercizio che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile. Durante la vita operativa dell'impianto pertanto non si avrà alcuna emissione di inquinanti, salvo quella che potrà derivare dall'occasionale transito di veicoli per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Si considera pertanto che ciascun kWh eolico sia accompagnato da una quantità di emissioni di inquinanti così piccola da poter essere trascurata, se confrontata con la situazione del kWh convenzionale. E' infatti noto che la produzione di energia elettrica mediante l'utilizzo di combustibili fossili comporta l'emissione di gas serra e di sostanze inquinanti in quantità variabili in funzione del combustibile, della tecnologia di combustione e del controllo dei fumi. Tra queste sostanze la più rilevante è la CO₂, il cui progressivo aumento in atmosfera potrebbe contribuire all'estendersi dell'effetto serra. Altri gas dannosi sia per la salute umana che per il patrimonio storico e naturale sono la SO₂ e gli NO_x (ossidi di azoto).

Considerando l'intero ciclo di vita (LCA) dei materiali per realizzare gli aerogeneratori e gli impianti fino allo smaltimento dei rifiuti in discarica al termine dell'operatività, il carico

totale delle emissioni è di almeno un ordine di grandezza più basso della quantità di emissioni specifiche che accompagnano la produzione dei kWh convenzionali.

Le emissioni prodotte sono essenzialmente concentrate nella fase di realizzazione industriale (realizzazione dei materiali, lavorazione, assemblaggio) ed in quella di montaggio (installazione aerogeneratori, opere civili ed elettriche).

Durante le fasi di costruzione e di smantellamento si realizzeranno movimenti di terra per l'apertura di percorsi, depositi, spianamenti, ecc. Ciò implicherà un aumento della polvere sospesa che comunque rimarrà confinata nella zona circostante in cui è stata emessa. Il traffico di macchinari e veicoli pesanti comporterà inoltre l'emissione in atmosfera di particelle inquinanti (CO₂, CO, NO_x e composti organici volatili) ma il numero di camion utilizzati sarà esiguo e, comunque, limitato nel tempo.

Ad ogni modo tale problematica può essere limitata umidificando le aree di lavoro ed i cumuli di materiale, limitando la velocità dei mezzi sulle strade non asfaltate, bagnando le strade non asfaltate nei periodi secchi, predisponendo la telonatura per i mezzi di trasporto di materiali polverulenti.

Nel caso specifico dell'impianto in progetto, con una produzione netta complessiva del parco di circa 158,0 GWh annui, corrispondenti a circa 2634 ore equivalenti alla massima potenza (come riportato all'interno del documento Studio anemologico (FLS-CLD-SA), possono essere calcolate le emissioni evitate in termini di gas inquinanti che verrebbero rilasciati in atmosfera in conseguenza del processo di produzione del medesimo quantitativo di energia utilizzando fonti convenzionali, quali i derivati del petrolio o gas naturali.

Nella tabella seguente vengono riportati i benefici positivi in termini di inquinamento evitato.

DETERMINAZIONE DELL'INQUINAMENTO EVITATO			
Ore funzionamento equiv.	2634		
Produzione annuale (kWh)	15800000		
RISPARMIO ANNUALE DI EMISSIONI DI CO2 (Tn)			
	MAX (Tn)	MIN (Tn)	MEDIA (Tn)
BIOSSIDO DI CARBONIO	197500	118500	158000
RISPARMIO ANNUALE DI EMISSIONI DI ALTRI INQUINANTI (Tn)			
INQUINANTI	MAX (Tn)	MIN (Tn)	MEDIA (Tn)
BIOSSIDO DI ZOLFO	1.264	790	1.027
OSSIDO DI AZOTO	948	474	711
PARTICELLE DI POLVERE	142	63	103
CENERI	11.060	6.320	8.690
TOTALE	13414	7.647	10.531
RISPARMIO ANNUALE TOTALE DI EMISSIONI DI INQUINANTI (Tn)			
TOTALE	210914	126147	168531
TONNELLATE EQUIVALENTI DI PETROLIO RISPARMIATE			13588
BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI			99600
METRI CUBICI DI GAS NATURALI RISPARMIATI			15336368

Tabella 2 - Inquinamento evitato

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte eolica è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

8 ANALISI DEI COSTI

Ai fini della stima complessiva dei costi di realizzazione dell'impianto eolico si è redatto il computo metrico estimativo. Il computo è suddiviso in categorie e sottocategorie in funzione della tipologia di lavorazioni.

Laddove le lavorazioni previste ed imprescindibili per la buona riuscita dell'opera non siano presenti sul prezzario corrente della Regione Marche, o non siano ritenute congrue, si sono desunti i prezzi dai seguenti prezzari alternativi di altre regioni o di altri enti.

I prezzi della parte impiantistica e tecnologica sono rapportati al momento della redazione del presente progetto. L'analisi prezzi, soprattutto per quanto riguarda i cavi, è stata

elaborata in funzione dei prezzi odierni conoscendo a priori la volatilità dei costi del rame e la inattendibilità dei prezzi ufficiali non aggiornati alle variazioni di mercato.

Il costo totale per un importo complessivo (IVA compresa) è di **€ 98.559.396,78**, comprensivo degli oneri della sicurezza per **€ 1.365.332,34**, delle spese tecniche e varie per **€ 2.289.655,12** e dei costi relativi alla dismissione e ripristino dei luoghi per **€ 3.827.515,80**.

9 ELEMENTI DELL'IMPIANTO EOLICO

Gli elementi principali del sistema eolico in progetto sono:

- *Aerogeneratori;*
- *Viabilità e piazzole;*
- *Fondazioni;*
- *Cabina di raccolta;*
- *Cavi elettrici.*

Gli elementi riportati nel seguente progetto sono da considerarsi indicativi e potranno essere suscettibili di modifiche. Ciò si rende necessario per garantire, in fase costruttiva, l'utilizzo di componenti tecnologicamente più avanzati che al contempo abbiano una maggiore reperibilità sul mercato.

Per i calcoli di dimensionamento dei cavi elettrici e per maggiori dettagli tecnici circa i componenti elettrici costituenti l'impianto eolico, si rimanda alla relazione tecnica impianti elettrici FLS-CLD-RTI allegata.

9.1 AEROGENERATORI

Per il layout d'impianto è stato scelto un modello di aerogeneratore adatto alla tipologia ed alla ventosità del sito, ossia il modello tipo Vestas V150, della potenza nominale di 5,0 MW. Le principali specifiche tecniche dell'aerogeneratore scelto sono riportate nelle figure successive.

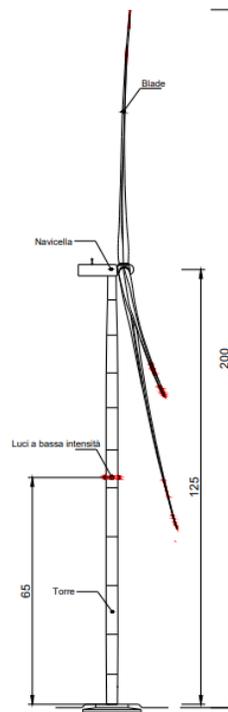
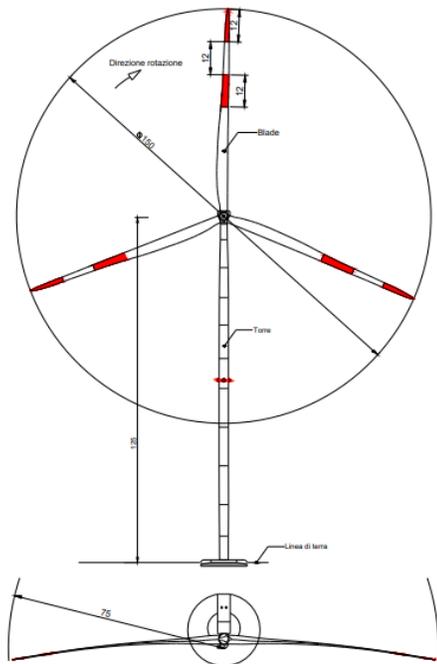


Figura 3 - Vista frontale e laterale dell'aerogeneratore V150 – 5,0

Rotor		V150	V162	Gearbox	
Diameter		150 m	162 m	Type	2 Planetary stages
Swept Area		17671 m ²	20612 m ²	Gear House Material	Cast
Speed, Dynamic Operation Range		4.9 - 12.6 rpm	4.3 -12.1 rpm	Lubrication System	Pressure oil lubrication
Rotational Direction		Clockwise (front view)		Total Gear Oil Volume	800-1000 L
Orientation		Upwind		Oil Cleanliness Codes	ISO 4406-/15/12
Tilt		6°		Yaw System	
Hub Coning		6°		Type	Plain bearing system
No. of Blades		3		Material	Forged yaw ring heat-treated. Plain bearings PETP
Aerodynamic Brakes		Full feathering		Yaw gear type	Multiple stages planetary gear
Blades		V150	V162	Yawing Speed (50 Hz)	Approx. 0.4°/sec.
Blade Length		73.65 m	79.35 m	Yawing Speed (60 Hz)	Approx. 0.5°/sec.
Maximum Chord		4.2 m	4.3 m	Towers	
Chord at 90% blade radius		1.4 m	1.68 m	Type	Tubular steel towers Larger diameter steel towers Concrete Hybrid Towers
Type Description		Structural airfoil shell		Hydraulic System	
Material		Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)		Main Pump	Redundant internal-gear oil pumps
Blade Connection		Steel roots inserted		Pressure	Max. 260 bar
Airfoils		High-lift profile		Filtration	3 µm (absolute) 40 µm in line
Pitch System					
Type		Hydraulic			
Number		1 cylinder per blade			
Range		-5° to 95°			

Figura 4 – Specifiche tecniche dell'aerogeneratore V150 – 5,0

9.2 FONDAZIONI

Le fondazioni di ciascun aerogeneratore sono costituite da una posa di calcestruzzo a base circolare di diametro di circa 26 m ed una profondità complessiva di 3,9 m dal piano di campagna, con 14 pali di fondazione del diametro di 1 m e lunghezza pari a 25 m. Si specifica che in fase esecutiva le misure ed il numero di pali potrebbero subire delle variazioni sulla base dei risultati delle indagini geotecniche che verranno condotte sul sito in quella sede.

Nell'eventualità che, dalle indagini geotecniche in situ, venga stimata una tensione ammissibile troppo bassa è necessario ricorrere a fondazioni su pali di sostegno la cui profondità verrà calcolata in seguito ai parametri forniti dalle stesse prove penetrometriche in sede di progetto esecutivo. Tale provvedimento è comunque consigliabile per ridurre i cedimenti differenziali presenti a motivo delle disomogeneità e discontinuità del terreno. Qualora le caratteristiche dei terreni di fondazione siano particolarmente scadenti si potrebbe anche ricorrere ad interventi di consolidamento del terreno del tipo Jet Grouting.

9.3 VIABILITÀ E PIAZZOLE

9.3.1 VIABILITÀ

La viabilità interna sarà costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni presso cui verranno collocati gli aerogeneratori. Tale viabilità interna sarà costituita sia da strade già esistenti che da nuove strade appositamente realizzate. Le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. **Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione dello spessore di 40 cm con materiale lapideo duro proveniente dagli scavi di cantiere o da cave di prestito ed uno strato di base per struttura stradale dello spessore di 10 cm con materiali idonei alla compattazione.** Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

9.3.2 PIAZZOLE

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc,) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede un'area stoccaggio blade, in seguito

calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si provvede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori. La configurazione scelta sarà del tipo Just in Time parziale al fine di ottimizzare gli spazi e ridurre i movimenti terra e la superficie occupata dalla singola piazzola sarà pari a circa 4800 mq.

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate temporaneamente per le operazioni in fase di cantiere verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto, affinché sia possibile lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione. In fase di esercizio, quindi, la superficie finale occupata dalla singola piazzola sarà di circa 1405 mq.

La Figura 5 fornisce una rappresentazione grafica tipo della piazzola di montaggio completa in fase di montaggio ed in fase di esercizio (in verde).

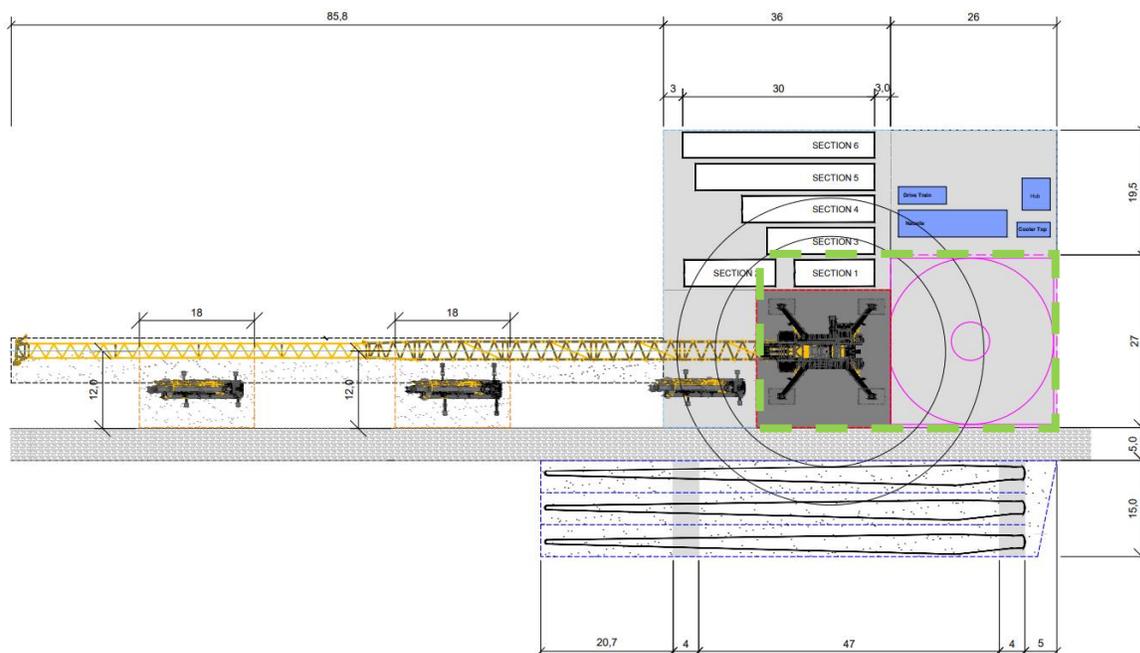


Figura 5 - Piazzola di montaggio tipo degli aerogeneratori in fase di montaggio ed in fase di esercizio (in verde)

9.4 CABINA DI RACCOLTA

Per l'impianto in oggetto sarà installata una cabina elettrica di raccolta (CR) nel territorio comunale di Caldarola (MC), le cui coordinate geografiche UTM-WGS 84 sono: lat: 4775295.21 N; long: 350711.02 E. Nella CR verranno convogliati tutti i cavi provenienti dai n.4 gruppi di aerogeneratori e dalla quale usciranno n.4 cavi MT a 30 kV, che si collegheranno ai quadri elettrici della stazione utente di trasformazione MT/AT distante circa 9,4 km stradali, ubicata in direzione Ovest rispetto all'impianto eolico.

La CR di dimensioni minime pari a circa 20,0x3,5x2,7 m sarà suddivisa in n.2 locali: locale quadri MT e locale trafo aux e quadri BT. Nel primo locale di dimensioni di circa 16,0x3,5x2,7 m verranno installati i seguenti scomparti: n.4 scomparti di protezione linee in arrivo dai gruppi di aerogeneratori, cella di misura, cella contenente il DDI, cella di protezione TV per misure, cella trasformatore MT/BT servizi aux, cella contenente il dispositivo generale, n.4 celle di protezione delle linee in uscita.

Nel secondo locale invece, di dimensioni pari a circa 4,0x3,5x2,7 m saranno ubicati un eventuale gruppo elettrogeno, i quadri in BT ed il trasformatore BT/MT in resina per l'alimentazione dei servizi ausiliari, avente una potenza nominale di 100 (o 50) kVA. Una planimetria della cabina di raccolta è riportata nella Figura 6 sottostante.

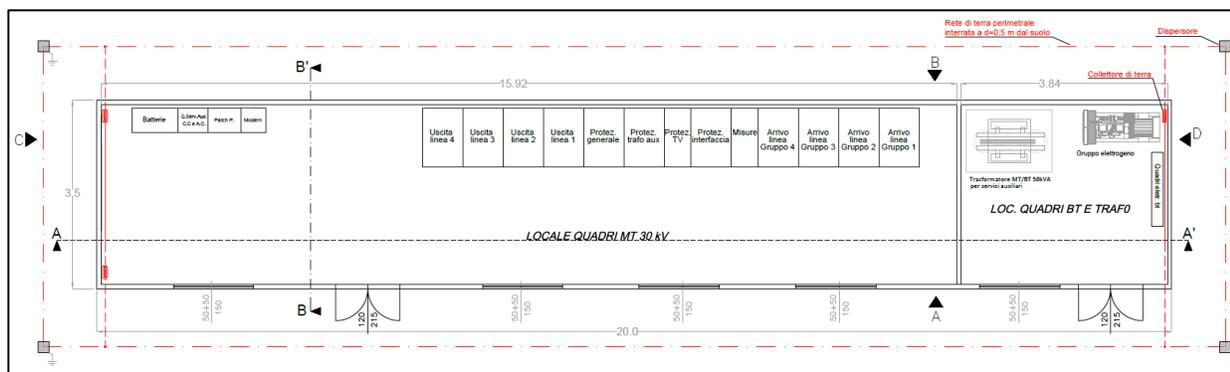


Figura 6 - Pianta della cabina di raccolta CR

9.5 CAVI ELETTRICI

Gli aerogeneratori del parco eolico saranno suddivisi in n.4 gruppi in ciascuno dei quali le macchine verranno collegate elettricamente tra di loro mediante cavidotti in MT interrati a 30 kV ed infine alla cabina di raccolta. I cavi MT per posa interrata si possono suddividere in tre categorie: unipolari, tripolari a elica visibile (a campo radiale), tripolari cinturati (a campo non radiale).

I cavi in MT cui si prevede l'utilizzo nell'impianto saranno del tipo:

- ARP1H5(AR)EX, cordati tripolari ad elica visibile per sezioni calcolate comprese tra 95 fino a 240 mmq, direttamente interrati nello scavo con protezione meccanica in materiale polimerico (air bag);
- ARP1H5(AR)E unipolari e disposti a trifoglio, aventi sezioni nominali pari a 400 mmq e 500 mmq, del tipo air bag.

Le caratteristiche costruttive e tecniche delle due tipologie di cavo adottate sono riportate in maniera dettagliata nella relazione tecnica impianti elettrici allegata FLS-CLD-RTI.

9.6 VOLUMI DI SCAVO DELLE LINEE ELETTRICHE INTERRATE IN MT

I volumi di scavo delle linee elettriche interrate in MT interne ed esterne al parco eolico sono stati valutati in relazione al numero ed alle dimensioni dei cavi scelti. Nel dettaglio tutti i cavi saranno posati alla profondità di 1,2 m dal piano di campagna e le sezioni di scavo avranno larghezze comprese tra 60 e 90 cm a seconda del numero di cavi contenuti nello scavo.

Per l'impianto in oggetto il volume totale di scavo, calcolato per una lunghezza di 17472 m di linee elettriche interrate in MT del parco eolico, corrisponde a 16056,84 mc. Per maggiori dettagli, si rimanda alla relazione "FLS-CLD-RTCE-Relazione tecnica calcoli elettrici" allegata.

10 CAVIDOTTO DI EVACUAZIONE IN MT E CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA

L'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico verrà trasportata in MT fino alla stazione utente di trasformazione MT/AT 30/132 kV, distante circa 9,4 km, sia su percorso stradale che su terreno agricolo dall'area d'impianto ed adiacente la futura Stazione Elettrica di Smistamento in AT della RTN, alla quale sarà collegata sullo stallo dedicato in AT a 132 kV al suo interno.

Nella figura sottostante sono riportate la posizione della Stazione Utente ed il cavidotto in AT interrato (in magenta) di connessione con la futura Stazione Elettrica di Smistamento a 132 kV della RTN condiviso con altri produttori, avente una lunghezza di circa 230 m, da realizzare nel Comune di Camerino in località Arcofiato. Come evidenziato al paragrafo 2, tale Stazione sarà collegata in doppio entra esci con le linee elettriche aeree "Valcimarra-Camerino" e "Valcimarra-Cappuccini", previa realizzazione degli adeguamenti al livello 132 kV della rete limitrofa.

Nella figura sottostante sono riportate la posizione della stazione utente di trasformazione MT/AT, della nuova Stazione RTN, del cavidotto in AT interrato di connessione, condiviso con altri produttori (di colore magenta).



Figura 7 – Stralcio su ortofoto della posizione del sistema di accumulo (BESS), della Stazione Utente, del cavidotto in AT e della Stazione di Smistamento 132 kV

11 INTERFERENZE CON I CAVIDOTTI

Sia lungo il percorso dei cavidotti di connessione tra gli aerogeneratori d’impianto che lungo il tracciato che collega la cabina di raccolta alla stazione utente di trasformazione MT/AT, i cavidotti in MT, incontreranno:

- corsi d’acqua;
- un acquedotto interrato;
- un metanodotto interrato.

11.1 COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA CON TUBAZIONI, SERBATOI METALLICI E GASDOTTI INTERRATI

Gli incroci fra cavi di energia e le tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) non dovrà effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si dovranno avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito. Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazione metalliche o fra quelle di eventuali manufatti di protezione, è superiore a 0,5 m. Tale distanza sarà ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico, prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido). Questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

Per quanto riguarda i parallelismi fra cavi di energia e le tubazioni metalliche saranno posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di essi o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,30 m. Si può tuttavia derogare alla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti:

- a) quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- b) quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le strutture elementari separatori non metallici nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non saranno mai disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni per altro uso. Tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo di energia e le tubazioni non saranno posti a diretto contatto fra loro.

La coesistenza tra gasdotti interrati e cavi di energia posati in cunicoli od altri manufatti, è regolamentata dal D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Pertanto, nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni convoglianti gas naturali, le modalità di posa ed i provvedimenti da adottare al fine di ottemperare a quanto disposto dal detto D.M. 24.11.1984, saranno definiti con gli Enti proprietari o Concessionari del gasdotto.

Gli attraversamenti dei metanodotti interrati avverranno in accordo col gestore della rete del gas. In particolare, il cavidotto sarà protetto da due solette in c.a. con rete elettrosaldata, aventi una superficie di circa 2x3 mq e distanti almeno 0,50 m dalla tubazione del gas (Figura 11).

Finalmente, gli attraversamenti degli acquedotti interrati, i quali sono definiti come tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi, saranno progettate per osservare una distanza minima di 0.50 m (Figura 11) misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche. Tale distanza può essere ridotta fino a 0.30 m (Figura 12), quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico. La protezione può essere ottenuta per mezzo di calcestruzzo leggermente armato oppure di elemento separatore non metallico, come ad esempio una lastra di calcestruzzo o di altro materiale rigido (Figura 13).

Nel caso di parallelismi dei cavidotti con tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante, deve rispondere a prescrizioni particolare ed essere installato rispettando distanze minime contenute nella Norma CEI 11-17, come riportato nelle Figure 11 e 13.

11.2 COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA CON CORSI D'ACQUA E FOSSI

Nel caso dei corsi d'acqua, l'attraversamento del cavidotto potrà avvenire in due modi: o posando il cavidotto entro una canalina metallica agganciata meccanicamente ad uno dei lati del ponte (Figura 10), oppure in sub alveo (al di sotto dell'alveo del corso d'acqua), eseguito con la tecnica della trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.). Tale tecnica permette di alloggiare il cavidotto nel sottosuolo, lasciando del tutto inalterate sia le sponde ed il fondo dell'alveo. Per la realizzazione della T.O.C. dovranno in particolar modo essere seguite le indicazioni della Provincia di Macerata, per l'attraversamento in sub alveo dei corsi d'acqua demaniali (Figura 9). Gli attraversamenti saranno realizzati con direzione ortogonale all'asse (per le tre tipologie di interferenze elencate in precedenza), per limitarne la porzione interessata dai lavori di scavo e ripristino.

Le quote di interrimento del cavidotto saranno raccordate nei tratti in prossimità delle sponde, per garantire la giusta immersione del cavidotto al di sotto del fondo dell'alveo. La distanza tra la generatrice superiore del cavidotto e il fondo alveo sarà superiore a 2 m. Con tali soluzioni si evita qualsiasi tipo di interferenza dei cavidotti con la sezione di deflusso dei fossi, e in ogni caso sarà garantita la non interferenza con le condizioni di officiosità e funzionalità idraulica dei corsi d'acqua attraversati, e non sarà minimamente alterato né perturbato il regime idraulico. Analogamente, tale soluzione progettuale risulta pienamente compatibile con i vincoli paesaggistici, tra i quali anche quello della fascia di rispetto delle acque pubbliche e della tutela delle visuali dei percorsi panoramici, in quanto non comporta alcuna alterazione visibile dello stato dei luoghi. Con la stessa tecnica precedentemente descritta, verrà realizzato l'attraversamento di sedi stradali o autostradali intercettati dai percorsi dei cavidotti.

Nelle figure successive sono riportate le soluzioni da adottare per gli attraversamenti di fossi, metanodotti e acquedotti. Ovviamente, la soluzione adottata andrà contestualizzata nei singoli casi, prevedendo variazioni dimensionali opportune che saranno valutate all'atto della realizzazione dell'attraversamento.

Per maggiori dettagli si rimanda alla FLS-CLD-RTC-Relazione tecnica dei cavidotti.

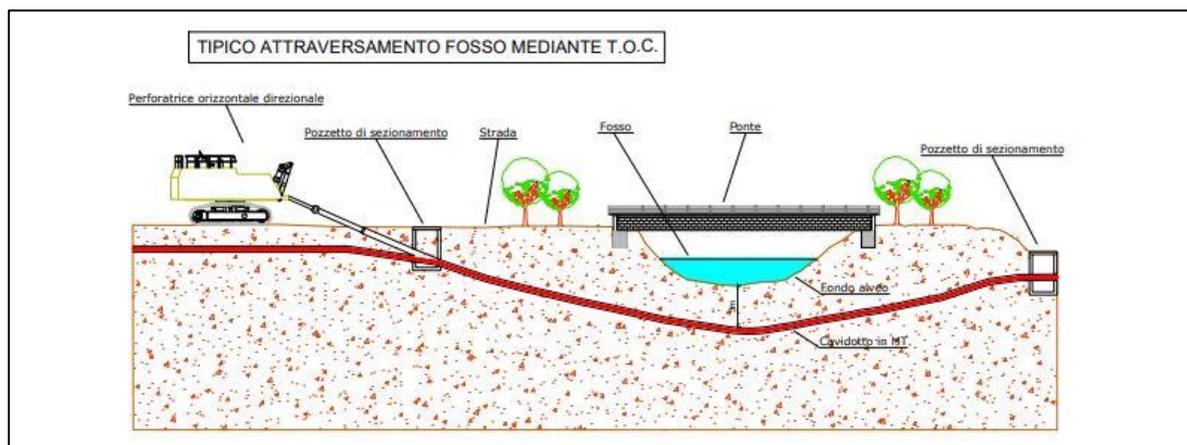


Figura 8 – Attraversamento tipo mediante tecnica TOC dei fossi

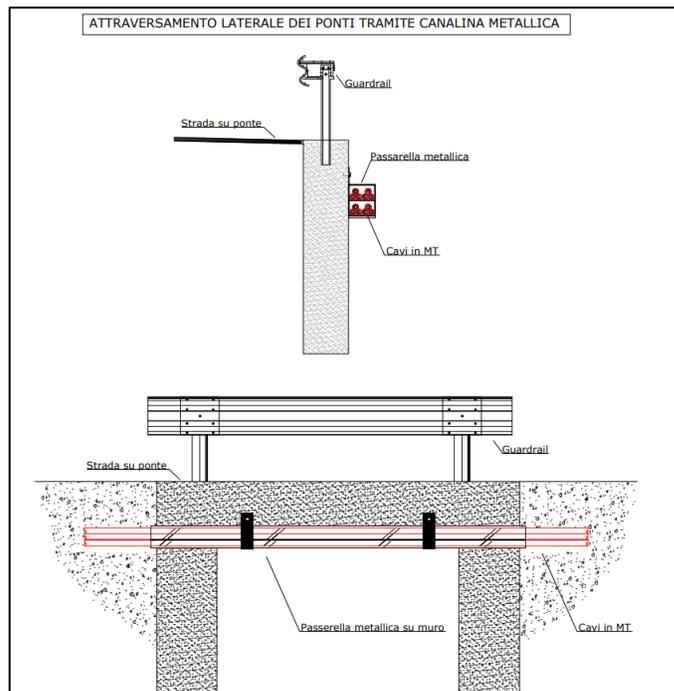


Figura 9 – Attraversamento dei fossi su lato ponte

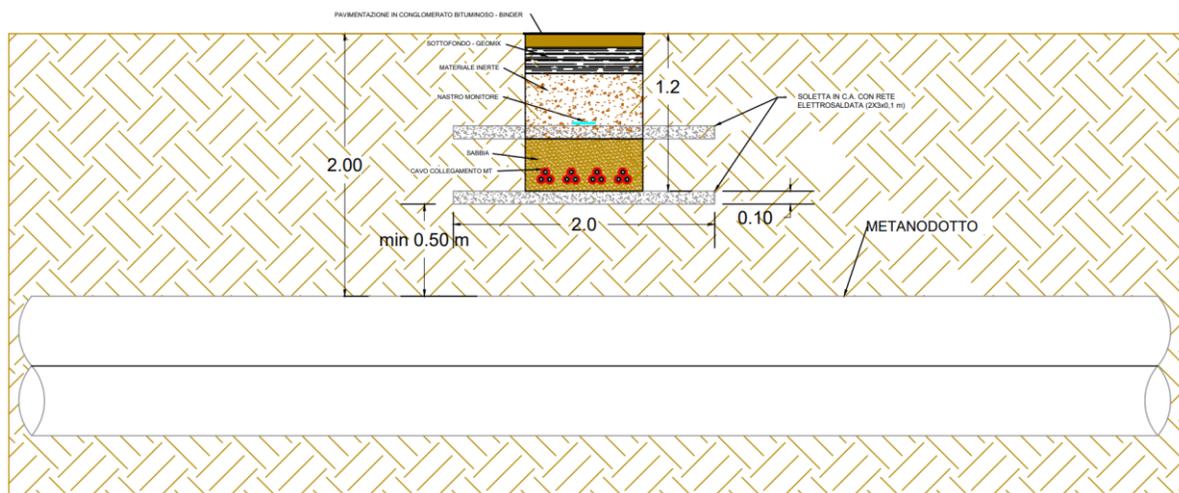


Figura 10 – Tipico attraversamento dei metanodotti

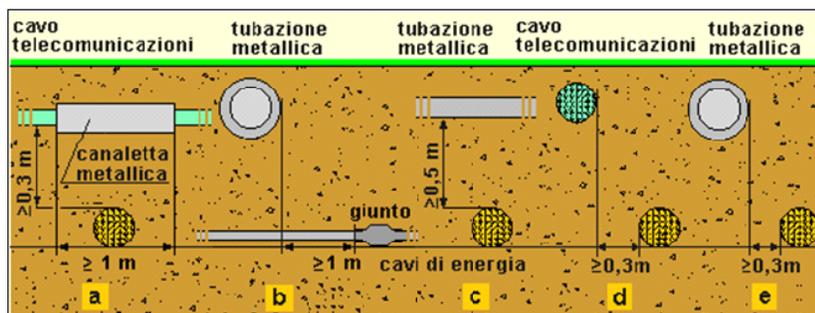


Figura 11 – Distanze minime da rispettare negli incroci e nei parallelismi con altri cavi o tubazioni

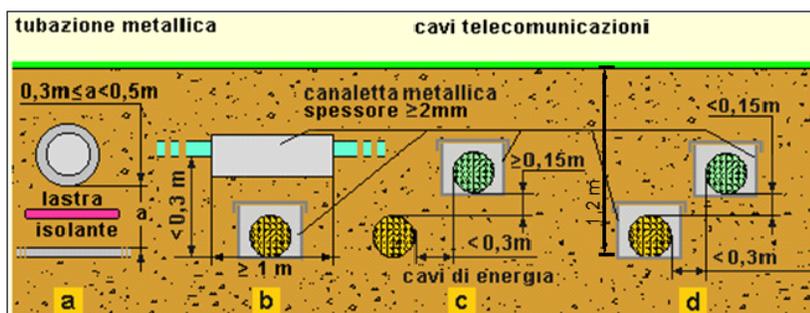


Figura 12 – Protezioni supplementari da adottare qualora le distanze minime non possono essere rispettate

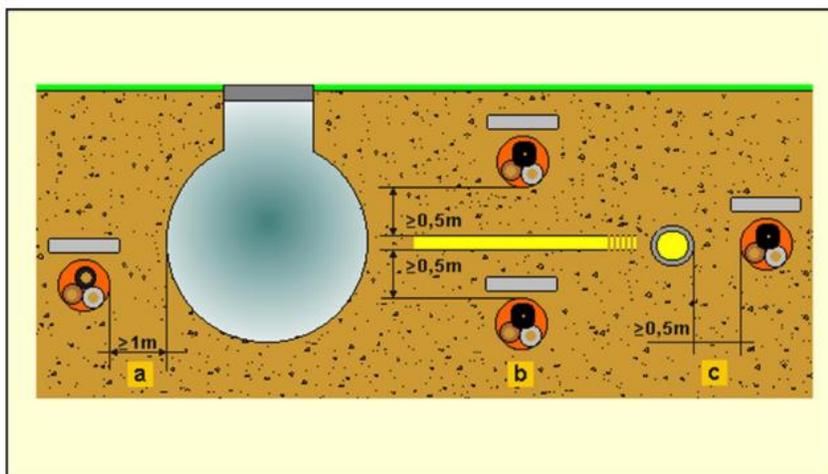


Figura 13 – Distanze minime con altri cavi, tubazioni metalliche, serbatoi e cisterne di carburante.

11.3 ATTRAVERSAMENTO DELLA S.S. 77 VAR

Al fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale e paesaggistico sia a medio che a lungo termine, nel tratto in cui il cavidotto di evacuazione interessa la S.S. 77 VAR, si è optato per un attraversamento mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) per una lunghezza di circa 108 m. I motivi di tale scelta sono riconducibili ai numerosi vantaggi che questa tecnica comporta tra i quali si evidenziano:

- La posa di tubazioni senza scavi a cielo aperto (No-Dig);
- La prevenzione del deterioramento del manto stradale;
- La limitazione dei disagi dovuti all'interruzione del traffico;
- La riduzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico;
- La velocità di esecuzione del lavoro.

Di seguito si riporta uno stralcio su ortofoto del tratto interessato:

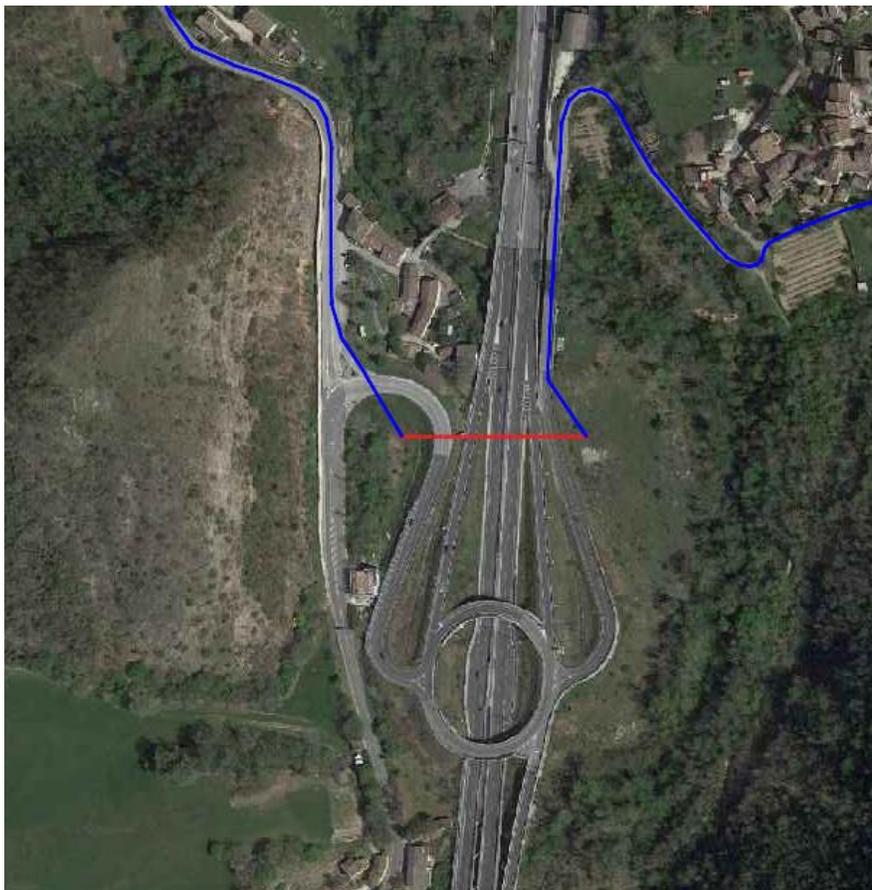


Figura 14: Attraversamento della S.S. 77 VAR in T.O.C (in rosso)

12 STAZIONE UTENTE DI TRASFORMAZIONE MT/AT-30/132 kV (SU)

Verrà realizzata una nuova stazione utente di trasformazione MT/AT 30/132 kV condivisa con altri produttori, ciascuno avente un proprio stallo in AT collegato in parallelo alla sbarra comune, condividendo uno stallo in uscita ed il cavo in AT interrato per la connessione alla nuova stazione di smistamento della RTN, SE. La nuova stazione utente condivisa sarà ubicata nel Comune di Camerino (MC) in località "Arcofiato", su un terreno adiacente alla nuova SE, nel Foglio 63 e Particella 49. In particolare la SEU interesserà un'area totale di circa 3.085 mq. La posizione è stata individuata tenendo conto delle esigenze tecniche, economiche e dell'opportunità ambientale di minimizzare la lunghezza delle connessioni con la Stazione SE, le quali saranno realizzate mediante cavo interrato in AT a 132 kV.

Di seguito sono riportati i componenti elettrici che compongono lo stallo della stazione utente di trasformazione relativa al progetto:

- N°1 montante di linea/trasformazione MT/AT, 30/132 KV composto dai seguenti dispositivi elettrici:
 - N° 1 trasformatore trifase di potenza pari a circa 60/80 MVA, 132/30 kV, ONAN/ONAF, gruppo vettoriale YNd11, provvisto di commutatore sotto carico lato AT (132 \pm 10x1,25%/30 kV), con cassonetto di contenimento cavi MT e dimensioni circa: 6.8x4.6x5.5 m;
 - N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco;170 kV completi di conta scariche, installati sia a protezione del trasformatore
 - N° 1 terna di trasformatori di tensione induttivi TVI per esterno, con rapporto 132000: $\sqrt{3}$ - 100: $\sqrt{3}$ V, 10 VA cl. 0.2;
 - N° 3 trasformatori di corrente TA; 200-400/5-1-1-1 A, 20 VA-0.2, 20 VA-0.5, 30 VA- 5P20, 20 VA-5P20;
 - N° 1 interruttore tripolare, 170 kV;
 - N° 1 sezionatore tripolare orizzontale 170 kV;
- N°1 stallo di parallelo condiviso con altri produttori;
- N° 1 sbarra di parallelo AT con stallo di uscita condiviso.

Lo stallo di parallelo condiviso sarà così composto:

- N° 1 terna di trasformatori di tensione capacitivi TVC per esterno collegati sulle sbarre di parallelo, con rapporto 150000: $\sqrt{3} - 100$: $\sqrt{3} - 100$: $\sqrt{3} - 100$:3 V, 50 VA-CI.0.5, 50 VA-CI.0.5, 50 VA-3P;
- N° 3 trasformatori di corrente TA; 200-400/5-1-1-1 A, 20 VA-0.2, 20 VA-0.5, 30 VA-5P20, 20 VA-5P20;
- N°1 interruttore tripolare, 170 kV;
- N° 1 sezionatore tripolare 170 kV;
- N° 1 terna di trasformatori di tensione, 170 kV
- N° 1 terna di scaricatori di sovratensione, per esterno ad ossido di zinco, 170 kV completi di conta scariche;
- N°1 terna di terminali cavo 170 kV.

Per un maggiore dettaglio relativo ai componenti elettrici della SU si rimanda alla tavola FLS-CLD-IE.07-Pianta elettromeccanica e sezioni della stazione utente di trasformazione e alla relazione FLS-CLD-RTI-Relazione tecnica impianti elettrici, allegate agli elaborati di progetto.

12.1 ELETTRODOTTO IN CAVO IN AT A 132 kV

Il cavo che si prevede di utilizzare per la connessione della stazione utente di trasformazione allo stallo nella Stazione Elettrica di Smistamento della RTN è del tipo ARE4H1H5E (o similari) unipolare conforme alle specifiche IEC e CENELEC, i cui cavi unipolari verranno posati in orizzontale nello scavo, opportunamente distanziati tra di loro. La sezione scelta dai calcoli progettuali è pari a 1600 mmq.

13 STAZIONE ELETTRICA DI SMISTAMENTO – 132 kV

Come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale di Terna SpA, è necessario realizzare una SE di smistamento a 132 kV e le relative opere di connessione alle linee aeree esistenti. La nuova SE di Smistamento-132 kV verrà realizzata all' interno del territorio comunale di Camerino (MC), in località "Arcofiato", sulla Particella 49 del Foglio 63 del comune di Camerino.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici delle opere di rete allegati al seguente progetto e nello specifico alle relazioni: "FLS-CLD-LAT-LR01- Relazione tecnica illustrativa

elettrodotti 132 kV” e “FLS-CLD-LAT-GR01-Relazione tecnica generale”, che descrive la planimetria elettromeccanica della nuova SE di smistamento.

14 IMPIANTO DI ACCUMULO O BESS

L’impianto di accumulo verrà realizzato in un’area all’interno del comune di Camerino (MC), adiacente la stazione elettrica di trasformazione MT/AT (SU), a cui verrà connessa in MT e con la quale condividerà lo stallo di trasformazione MT/AT 30/132 kV con l’impianto eolico in progetto.

Il sistema di accumulo in oggetto impiegherà celle elettrochimiche assemblate in moduli e racks e posizionati dentro appositi container metallici denominati Battery Container o BC. Le singole celle saranno collegate elettricamente tra di loro in serie ed in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, verranno collegati in serie ed in parallelo tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Le batterie del sistema di accumulo potranno essere ricaricate direttamente dall’ impianto eolico oppure dalla rete elettrica.

Il sistema di accumulo BESS sarà composto dai seguenti principali elementi principali:

- n°14 Battery Container (BC), ognuno costituito da un banco batterie della potenza nominale di 1.428,6 kW da 5.760,0 MWh, per un’energia massima fornita pari a 80,64 MWh;
- n°7 Cabine di trasformazione-inverter o PCS ciascuna con potenza nominale di circa 3,450 MVA, composta da n.1 inverter, un trasformatore BT/MT 0,8/30, quadri BT ed MT;
- n°1 Auxiliary Container;
- n°1 Cabina di Raccolta Storage (CRS);

Dal punto di vista elettrico, il BESS sarà suddiviso in n.2 sottocampi:

- il primo, composto da n.8 BC che verranno connessi in coppia con la rispettiva PCS, le cui n.4 unità, saranno collegate tra di loro mediante cavidotti interrati in MT a 30 kV opportunamente dimensionati ed infine con la cabina di raccolta storage;
- il secondo, costituito da n.6 BC collegati a coppia con la rispettiva PCS. Tutte le n.3 unità PCS verranno connesse tra di loro attraverso cavidotti interrati in MT a 30 kV opportunamente dimensionati ed infine con la cabina di raccolta storage.

Dalla CRS partirà una linea in cavidotto interrato a 30 kV sulla quale verrà trasportata l'energia elettrica dal sistema di accumulo verso i quadri MT (ubicati nella cabina quadri della SU) in fase di scarica delle batterie e viceversa, dai quadri MT verso l'impianto BESS, in fase di ricarica.

Si rimanda, per maggiori dettagli, alla relazione tecnica del sistema di accumulo allegata al seguente progetto: FLS-CLD-RTS.

15 ACCESSO AL SITO

Il percorso di accesso al sito ha origine presso il porto di Ravenna, prosegue lungo la E55, l'autostrada A14 sino all'uscita di Civitanova Marche. Da qui procede lungo la SS77var sino all'uscita di Via Nazionale, dove avviene il passaggio delle pale da convoglio a blade lifter presso un'apposita area su terreno agricolo nel Comune di Belforte del Chienti. Vengono quindi imboccate dapprima via Santa Maria, quindi la SP49, poi la SP502 ed infine Contrada S. Domenico fino all'arrivo al sito.

Per quanto riguarda la viabilità esterna al parco, ossia relativa al trasporto dal porto al sito, è stata condotta un'analisi, per i cui dettagli si rimanda alla relazione "FLS-CLD-ST-Studio di trasportabilità dal porto al sito" allegato al progetto, che ha consentito di individuare una serie di criticità, di diversa entità, rappresentate da ostacoli di vario tipo ed interventi di adeguamento stradale.

Per quanto riguarda i primi si tratta essenzialmente di ostacoli riscontrati in corrispondenza di rotatorie, ponti, sottopassi, linee elettriche ed altri cavi, cartelli stradali ed alberi, valutati per lo più non critici e superabili.

Per quanto riguarda i secondi, si tratta di interventi di entità superiore costituiti da sbancamenti ed allargamenti della carreggiata stradale, necessari in alcuni punti del percorso in corrispondenza dei quali sono presenti curve particolarmente strette.

Come si può evincere dall'osservazione delle Tavole FLS-CLD-LO.09.A e FLS-CLD-LO.09.B, dovranno essere sottoposti ad interventi di adeguamento i tornanti più prossimi al sito a monte del borgo di Castiglione, per la realizzazione dei quali sarà necessario prevedere il taglio di alcune piante.

Si specifica che le operazioni saranno realizzate nel rispetto delle norme in materia di gestione delle risorse forestali, oltre che di tutte le norme vigenti in materia paesaggistica, di tutela del suolo e dell'ambiente, minimizzando l'estensione areale della zona interessata

dalle stesse al fine di produrre il minimo ingombro possibile, prevedendo inoltre nel contempo la realizzazione di opportune misure di compensazione.

16 TEMPISTICA DI REALIZZAZIONE, MODALITÀ DI ESECUZIONI DEI LAVORI

Le operazioni di realizzazione dell'impianto si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

- a) Allestimento del cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
- b) Realizzazione della viabilità di servizio e di collegamento alle piazzole degli aerogeneratori;
- c) Adeguamento e allargamento della viabilità esistente per consentire il transito degli automezzi adibiti al trasporto delle componenti e delle attrezzature per il montaggio;
- d) Realizzazione delle piazzole di servizio per l'installazione degli aerogeneratori, delle rampe di accesso e relative opere annesse;
- e) Realizzazione dello scavo di fondazione, preparazione dell'armatura del plinto e getto di conglomerato cementizio previa formazione dei conci di ancoraggio delle torri;
- f) Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio ed esecuzione delle connessioni elettriche per l'entrata in funzione delle macchine;
- g) Attività di trasporto, scarico e montaggio delle singole componenti degli aerogeneratori;
- h) Esecuzione dei lavori civili per la realizzazione del sistema di accumulo e della stazione di trasformazione utente MT/AT;
- i) Montaggio e cablaggio di tutte le macchine nonché la connessione alla linea RTN;
- j) Realizzazione delle opere di ripristino dello stato dei luoghi e delle mitigazioni, prove di avviamento e collaudo.

Per l'intervento, occorrerà l'impiego di diverse squadre di operai e tecnici specializzati, che potrebbero anche lavorare contemporaneamente in alcuni periodi di tempo, dedicandosi ciascuna alla propria mansione. È possibile prevedere una durata attesa del cantiere pari a circa 420-450 giorni naturali e consecutivi a partire dal verbale di inizio lavori.

17 PRODUZIONE DI RIFIUTI

In prossimità degli ingressi sarà prevista una area di sosta temporanea per gli automezzi, tale da garantire il coordinamento in sicurezza del personale all'ingresso del mezzo stesso in cantiere.

Nelle aree immediatamente vicine è previsto lo stoccaggio dei materiali approvvigionati e gli automezzi, al termine dell'attività, accompagnati da un moviere, percorrerà i percorsi fino all'uscita.

Si prevede un'area dedicata all'impianto di lavaggio ruote per i mezzi che lasciano il cantiere al fine di evitare inquinamento della sede stradale pubblica.

Lo stoccaggio dei materiali sarà riposizionato e frazionato secondo le fasi operative che saranno dettagliate nella progettazione esecutiva e costantemente aggiornate in fase di cantiere.

All'interno del cantiere saranno presenti zone per lo stoccaggio rifiuti, differenziati per tipologia: "isola ecologica" e "area scarrabile".

18 DISMISSIONE IMPIANTO

Al termine del periodo di esercizio dell'impianto (25/30 anni) è previsto lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente riportato alla iniziale destinazione d'uso (cfr elaborato FLS-CLD-PDR-PIANO DISMISSIONE E RIPRISTINO).

Si procederà quindi alla rimozione del generatore eolico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero. In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi.

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- la rimozione dell'aerogeneratore, in ogni sua parte e conferimento del materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- la rimozione del plinto di fondazione fino alla profondità di 1,00 m dal piano di campagna;

- la rimozione completa degli apparati elettrici e meccanici della sottostazione, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore;
- il ripristino dello stato preesistente dei luoghi mediante la rimozione delle opere, il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di ripristinare la coltre vegetale assicurando il ricarica secondo indicazioni normative vigenti; rimuovere i tratti stradali della viabilità di servizio rimuovendo la fondazione stradale; utilizzare per i ripristini della vegetazione essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone di ecotipi locali di provenienza regionale.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge all'interno dell'area occupata dal parco eolico.

La stima dei costi, attualizzata ai prezzi di riferimento odierni, ammonta ad **€ 3.827.515,80**. iva esclusa (cfr FLS-CLD-CMD-Computo metrico dismissione presente tra gli allegati progettuali).