



VCC Scano Sindia Srl



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SCANO DI MONTIFERRO (OR)
COMUNE DI SINDIA (NU)



**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DI
POTENZA PARI A 336.000 kW CON SISTEMA DI ACCUMULO
DA 49.000 kW**
"Scano - Sindia"

Provvedimento unico ambientale ex art.27 D.Lgs. 152/2006
Valutazione di Impatto Ambientale artt.23-24-25 D.Lgs. 152/2006

REL.01

Elaborato di Progetto

PROGETTO DEFINITIVO
RELAZIONE GENERALE TECNICO-ILLUSTRATIVA

Committente:
VCC Scano Sindia Srl
Via O.Ranelletti, 271 - 67043 - Celano (AQ)
P.IVA e C.F.: 02097190660
PEC: vccscanosindia@legalmail.it

PROGETTO REDATTO DA: VCC Trapani Srl

Progettista:
Prof. Ing. Marco Trapanese
Ordine degli ingegneri della Provincia di Palermo N. 6946

Data:
25/05/2022

Rev.00

SCALA -

Sommario

1. PREMESSA.....	2
1.1 IMPORTANZA DELL'INIZIATIVA.....	2
1.2 GIUSTIFICAZIONE DELL'OPERA.....	2
1.3 ORGANIZZAZIONE DELLA PRESENTE RELAZIONE TECNICA.....	2
2. CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO -DATI DI PROGETTO.....	3
2.1 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO	3
2.2 TABELLA 2 - DATI DI CARATTERE GENERALE	5
2.3 TABELLA 3- DATI RELATIVI ALL'AREA.....	6
2.4 TABELLA 4 - DATI RELATIVI ALLE INFLUENZE ESTERNE	6
2.5 TABELLA 5 - DATI RELATIVI ALLA RETE DI COLLEGAMENTO.....	6
2.6 TABELLA 6 - DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO	7
3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO	7
4. FATTIBILITÀ DELL'OPERA	11
4.1 FATTIBILITÀ DELL'OPERA E CRITERI DI PROGETTAZIONE.....	11
4.2 FATTIBILITÀ NEL CONTESTO NORMATIVO	11
4.3 FATTIBILITÀ URBANISTICA E PAESAGGISTICA.....	12
5. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA.....	12
5.1 VALUTAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA DISPONIBILE	12
5.2 VALUTAZIONE DELLA RISORSA EOLICA DISPONIBILE.....	13
5.3 DETERMINAZIONE DELL'ENERGIA PRODUCIBILE DALL'INTERO SISTEMA.....	14
6. DETTAGLIO OPERE DA REALIZZARE	14
6.1 AEROGENERATORI	14
6.2 VIABILITÀ DI ACCESSO AL SITO DEL PROGETTO	15
6.3 VIABILITÀ INTERNA DI ACCESSO AGLI AEROGENERATORI	15
6.4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI CIVILI	16
6.4.1. Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti	16
6.4.2. Fondazioni degli aerogeneratori	17
6.4.3. Opere di regolazione dei flussi idrici.....	17
6.4.4. Analisi delle superfici occupate dall'impianto	17
6.5 OPERE ELETTRICHE	18
6.5.1. Descrizione generale dell'impianto eolico	18
6.5.2. Gli aerogeneratori	18
6.5.3. Opere di connessione alla stazione di trasformazione	19
6.5.4. Stazione di trasformazione MT/AT.	20
7. INTERVENTI DI RIPRISTINO MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	20
7.1. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DURANTE LA FASE DI CANTIERE.....	20
7.2. INTERVENTI DI MITIGAZIONE DURANTE LA FASE DI OPERATIVITÀ DELL'IMPIANTO.....	21
7.3. INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE	21
7.4. MISURE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE	22
7.5. MISURE DI COMPENSAZIONE PAESAGGISTICA	22

1. PREMESSA

I crescenti problemi di inquinamento ambientale e quelli legati alla esauribilità dei combustibili fossili, spingono all'utilizzo di fonti rinnovabili per soddisfare i bisogni energetici. Tra le varie tecnologie, quella che sfrutta la risorsa eolica sembra tra le più indicate. Anche dal punto di vista normativo numerose sono le norme italiane e le direttive europee che ne incentivano l'uso che verranno richiamate nella apposita sezione di questa relazione di inquadramento.

L'impianto, oggetto del presente documento, si propone di conseguire un significativo output energetico nella zona dei comuni di Scano di Montiferro in provincia di Oristano e di Sindia in provincia di Nuoro.

1.1 Importanza dell'iniziativa

La tecnologia eolica si basa sulla capacità di opportune turbine eoliche accoppiate a generatori elettrici, di convertire l'energia del vento in energia elettrica. L'interesse per questa tecnologia è legato alle sue particolari caratteristiche quali disponibilità diffusa della fonte eolica, modularità, elevata affidabilità grazie al ridotto numero di organi meccanici in movimento e minima esigenza di manutenzione.

In generale, i vantaggi della tecnologia eolica possono riassumersi in:

- Produzione di energia elettrica senza alcun tipo d'emissione inquinante;
- risparmio di combustibili fossili;
- estrema affidabilità;
- costi di manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema (per aumentare la potenza erogata basta aumentare il numero di torri eoliche componenti un centro di produzione);
- il possibile utilizzo di terreni marginali mediante soluzioni progettuali compatibili con le esigenze di tutela architettonica e ambientale.

1.2 Giustificazione dell'opera

Facendo riferimento all'inquadramento normativo richiamata alla successiva sezione 3, risulta evidente che l'opera trova la propria giustificazione principale nella realizzazione di un impianto generatore di energia elettrica a basso costo che permetta di non avere emissioni (liquide o gassose) in atmosfera, e che — non basandosi sul consumo di sostanze soggette a scarsità come petrolio, gas naturale o combustibile nucleare — può permettere un approvvigionamento nel lungo periodo di elettricità a prezzo fisso ed in modo sostenibile per l'ambiente.

Il progetto proposto ha diverse ricadute sul territorio che non si limitano a quelle ambientali e paesaggistiche, ma che toccano gli aspetti socio-economici del contesto, infatti la realizzazione dell'opera così come la sua manutenzione richiedono la messa in campo di forza lavoro e conseguentemente la generazione di posti di lavoro, in relazione alla dimensione dell'impianto e alla sua manutenibilità.

1.3 Organizzazione della presente relazione tecnica

Considerato che la realizzazione di un impianto eolico può avere un impatto significativo sul territorio coinvolto, la presente relazione illustra la consistenza dell'impianto eolico da costruire e le rela-

tive fasi di cantiere. Tutte le relazioni e gli elaborati progettuali si riferiranno sia alle fasi di cantiere che alla realizzazione finale del cantiere.

La relazione dopo questa premessa presenta nella sezione 2 i principali dati di progetto, nella sezione 3 la normativa tecnica di riferimento, nella sezione 4 il dimensionamento del sistema dando una stima della risorsa eolica disponibile, nella sezione 5 viene presentata la gestione del cantiere. nella sezione 6 vengono date le caratteristiche generali dei componenti di impianto e nella sezione viene illustrata la verifica funzionale da seguire in fase di collaudo e messa in esercizio

2. CONSISTENZA E TIPOLOGIA DELL'IMPIANTO -DATI DI PROGETTO

2.1 Ubicazione dell'impianto

Il parco eolico è localizzato in agro dei comuni di Sindia in provincia di Nuoro e di Scano di Montiferro in provincia di Oristano e la stazione di connessione in agro del comune di Macomer in provincia di Nuoro (Fig.1).

Il parco è costituito da 56 torri eoliche ciascuna di potenza massima pari a 6.0 MW e da una stazione di accumulo elettrochimico per una potenza pari 49 MW. La potenza nominale totale dell'impianto sarà pari a 385 MW.

L'area oltre a presentare un adeguato profilo altimetrico, risulta nella parte circostante totalmente libera da ostacoli che potrebbero produrre ombreggiamento idrodinamico e quindi una diminuzione di rendimento dell'impianto.

In tabella 1 sono riportate le coordinate e i dati catastali delle particelle interessate da ciascun aerogeneratore.



Figura 1 Ubicazione Area Impianto

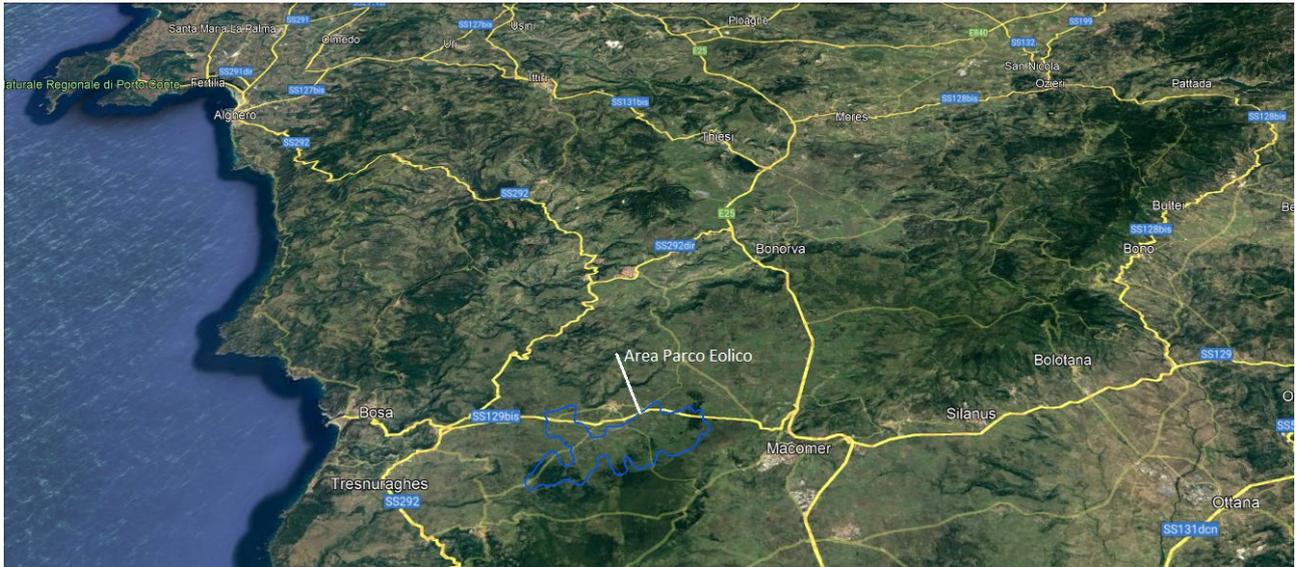


Figura 2 Ubicazione Area Impianto

Tabella 1 - Dati catastali e coordinate delle aree interessate dagli aerogeneratori

PROGETTO EOLICO "SCANO - SINDIA"				
WTG N.	COMUNE	FOGLIO	PART.	COORDINATE GEOGRAFICHE
1	SINDIA	15	8	40°16'27.79"N 8°37'12.85"E
2	SINDIA	15	2	40°17'0.07"N 8°37'38.10"E
3	SINDIA	27	1	40°16'38.90"N 8°37'40.42"E
4	SINDIA	27	2	40°16'20.17"N 8°37'44.97"E
5	SINDIA	28	27	40°16'35.04"N 8°38'21.60"E
6	SINDIA	37	36	40°15'56.42"N 8°40'1.47"E
7	SINDIA	30	81	40°16'17.63"N 8°38'46.33"E
8	SINDIA	36	8	40°16'0.12"N 8°38'36.01"E
9	SINDIA	36	31	40°15'47.72"N 8°38'22.23"E
10	SCANO	1	73	40°15'31.86"N 8°37'31.26"E
			10	
11	SCANO	4	66	40°15'17.52"N 8°37'20.50"E
12	SCANO	4	68	40°15'2.25"N 8°37'10.64"E
13	SCANO	12	41	40°14'35.38"N 8°36'47.72"E
14	SCANO	13	84	40°14'37.13"N 8°37'15.48"E
15	SCANO	14	106	40°14'53.87"N 8°37'59.49"E
16	SCANO	5	96	40°15'8.18"N 8°38'21.72"E
17	SCANO	5	7	40°15'30.82"N 8°38'21.01"E
18	SINDIA	36	34	40°15'37.11"N 8°39'2.04"E
19	SINDIA	31	10	40°16'31.72"N 8°39'33.39"E
20	SINDIA	37	7	40°16'38.51"N 8°40'10.07"E
21	SINDIA	33	45	40°16'43.83"N 8°40'35.41"E
22	SINDIA	32	25	40°17'4.71"N 8°40'43.06"E
23	SINDIA	26	195	40°17'21.01"N 8°41'12.38"E
24	SINDIA	38	22	40°16'22.87"N 8°40'41.95"E
25	SINDIA	37	15	40°16'22.18"N 8°40'5.03"E
26	SINDIA	31	52	40°16'1.40"N 8°39'24.27"E

27	SINDIA	36	84	40°15'36.26"N	8°39'34.85"E
28	SINDIA	36	34	40°15'20.42"N	8°38'57.68"E
29	SCANO	14	109	40°14'49.69"N	8°38'42.77"E
30	SCANO	14	90	40°14'34.30"N	8°38'36.25"E
31	SINDIA	38	126	40°15'38.58"N	8°40'2.44"E
32	SCANO	7	21	40°14'56.83"N	8°39'57.36"E
33	SCANO	6	6	40°15'3.25"N	8°38'54.30"E
34	SINDIA	36	98	40°15'16.31"N	8°39'42.07"E
35	SINDIA	38	139	40°15'41.70"N	8°40'37.57"E
36	SINDIA	38	22	40°15'56.47"N	8°40'56.13"E
37	SINDIA	39	3	40°16'13.29"N	8°41'13.96"E
38	SINDIA	33	40	40°16'31.39"N	8°41'13.75"E
39	SINDIA	34	24	40°16'46.08"N	8°41'27.40"E
40	SINDIA	35	16	40°17'7.60"N	8°42'20.12"E
41	SINDIA	35	134	40°16'48.07"N	8°42'43.62"E
42	SINDIA	35	49	40°16'51.11"N	8°42'1.81"E
43	SINDIA	35	29	40°16'29.29"N	8°42'31.12"E
44	SINDIA	35	107	40°16'21.86"N	8°41'54.91"E
45	SINDIA	39	44	40°15'54.13"N	8°41'28.02"E
46	SINDIA	38	103	40°15'40.31"N	8°41'2.51"E
47	SINDIA	38	132	40°15'22.40"N	8°40'38.42"E
48	SINDIA	38	99	40°15'5.29"N	8°40'44.18"E
49	SINDIA	38	44	40°15'15.10"N	8°41'11.73"E
50	SINDIA	41	25	40°15'33.06"N	8°41'59.19"E
51	SINDIA	40	19	40°15'49.57"N	8°42'22.78"E
52	SINDIA	35	39	40°16'3.49"N	8°42'37.46"E
53	SINDIA	35	152	40°16'28.33"N	8°43'4.03"E
54	SINDIA	35	24	40°17'2.94"N	8°43'5.41"E
55	SINDIA	16	40	40°17'16.58"N	8°37'59.65"E
56	SINDIA	30	7	40°16'43.05"N	8°38'50.52"E
Stazione di Trasformazione	SINDIA	38	40	40°15'25.45"N	8°39'58.06"E
Area storage	SINDIA	36	97	40°15'24.11"N	8°39'46.87"E

2.2 Tabella 2 - Dati di carattere generale

<i>Pos.</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>
1.1	Committente	VCC SCANO SINDIA SRL
1.2	Scopo del lavoro	Realizzazione di un impianto eolico collegato alla rete elettrica di trasmissione nazionale
1.3	Vincoli da rispettare	vincoli ambientali. Impatto visivo contenuto; Normativa regionale vigente

2.3 Tabella 3- Dati relativi all'area

<i>Pos</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>
2.1	Proprietari	Si veda elenco particellare
2.2	Sito di installazione	Comune di Sindia e Comune di Scano di Montiferro
2.3	Destinazione d'uso	Terreni agricoli
2.4	Ambienti soggetti a normativa specifica CEI	Nessuna parte dell'impianto è ubicata in zone soggette a normativa specifica CEI

2.4 Tabella 4 - Dati relativi alle influenze esterne

<i>Pos</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>	<i>note</i>
3.1	Temperatura: - Min/max all'interno degli edifici; - Min/max all'aperto;	- +5°C/+35°C - 10°C/+40°C	Norma UNI 10349
3.2	Formazione di condensa	Possibile	
3.3	Altitudine (s.l.m.)	Compresa tra 400 m e 700 m	
3.4	Latitudine (centro area)	40°15'55'' N	
3.5	Longitudine (centro area)	08°40'00'' E	
3.6	Vento: - Direzione prevalente - Velocità media - Massima velocità di progetto	- Ovest; Nord-Ovest - 7/8 m/s - 25 m/s	Valori misurati con campagna anemometrica
3.7	Carico di neve	Il carico neve è di 1,60 kPa, calcolato per la zona I.	D.M. 16/1/96
3.8	Effetti sismici	Il parco risulta ubicato in zona sismica 4	
3.9	Presenza di polvere	No	
3.10	Condizioni ambientali speciali	No	

2.5 Tabella 5 - Dati relativi alla rete di collegamento

<i>Pos</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>
4.1	Dati del collegamento elettrico - Descrizione della rete di collegamento - Punto di consegna - Tensione nominale (Un) - Potenza disponibile continua - Stato del neutro	-Rete Terna di alta tensione 380 kV -Comune di Macomer -380 kV -385 MW
4.2	Misura dell'energia	Contatore generale

2.6 Tabella 6 - Dati relativi all'impianto

<i>Pos</i>	<i>Dati</i>	<i>Valori stabiliti</i>	<i>Note</i>
5.1	Tipo di intervento	Nuovo impianto	
5.2	Caratteristiche area di installazione	Terreni agricoli	
5.3	Potenza nominale	385 MW totale (336 MW da impianto eolico 49 MW da accumulo)	
5.4	Energia primaria	eolica	
5.5	Numero aerogeneratori	56	
5.6	Tipologia Accumulo	Accumulatori elettrochimici Pn 49 MW	

3. NORMATIVA TECNICA DI RIFERIMENTO

Per la realizzazione del presente progetto, si è fatto riferimento alla seguente normativa:

- D.P.R. 44 del 13 Marzo 1976 "Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale", firmata a Ramsar il 2 Febbraio 1971;
- Legge 431/85 (ex legge "Galasso") riguardante i vincoli di interesse paesaggistici e ambientali;
- Legge Regionale 31/89 "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali nonché delle aree naturali protette";
- D.P.R. 12 Aprile 1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attivazione dell'art.40, comma 1, della legge 22 Febbraio 1995 numero 46, concernente le disposizioni in materia di Valutazione di Impatto Ambientale";
- Direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat";
- D.P.R. numero 357/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- D.P.R. numero 357/97 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Legge Regionale numero 1/99 art.31 recante "Norma transitoria in materia di valutazione di impatto ambientale";
- L. numero 490/99 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della legge 8 ottobre, numero 352";
- Legge Regionale numero 4/00 art. 18 "Disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale — modifica art.31 della Legge Regionale numero 1 del 1999";
- D.P.R. numero 554/99 "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici" 11 febbraio 1994, numero 109, e successive modifiche;
- Legge Regionale numero 17/00 "Valutazione di impatto ambientale". Modifiche all art. 31 della Legge Regionale numero 1 del 1999";
- D.M. 3 Aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE";
- Deliberazione 20 Luglio 2000 della conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato le Regioni e le Province Autonome di Trento e Bolzano — " Approvazione del III aggiornamento dell'elenco ufficiale delle aree naturali protette, ai sensi del combinato disposto dell'art.3, comma 4, lettera c), della legge 6 dicembre 1991, numero 394, e dell'art. 7, comma 1, allegato A, del decreto legislativo 28 Agosto 1997, numero 281 (Deliberazione numero 993);

- Circolare esplicativa sulle innovazioni introdotte in materia di valutazione di impatto ambientale con l'art. 17 Legge Regionale . 05.09.2000 numero 17;
- Legge Regionale 29 Aprile 2003, numero 3 Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale della Regione (legge finanziaria 2003), modifica dell'art. 31 comma 1 della Legge Regionale numero 1 del 1999; D.Lgs. 29 dicembre 2003, numero 387, "Attuazione della direttiva 2001/77 Ce relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili";
- L. 23 Agosto 2004, numero 239 "Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia";
- D.Lgs. 3 Aprile 2006, numero 152 "Norme in materia ambientale";
- Legge Regionale 12 Giugno 2006, numero 9 Conferimento di funzioni e compiti agli enti locali;
- Legge Regionale 29 Maggio 2007, numero 2 art. 18 comma 1;
- Legge 24 dicembre 2007, numero 244. Finanziaria 2008;
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, numero 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 Aprile 2006, numero 152, recante norme in materia ambientale";
- D.G.R. del 23 Aprile 2008 numero 24/23 Direttive per lo svolgimento delle procedure di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica;
- D.M. Sviluppo economico 18 dicembre 2008 "Incentivazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili";
- D.G.R. del 16 gennaio 2009 numero 3/17 Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici";
- Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 Aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- L. 23 Luglio 2009, numero 99 "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia";
- Legge Regionale 7 Agosto 2009, numero 3 "Disposizioni urgenti nei settori economico e sociale";
- D.G.R. del 12 marzo 2010 numero 10/3 "Linee guida per l'autorizzazione unica alla realizzazione degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili"; (abrogato da D.G.R. del 1 Luglio 2010, numero 25/40);
- Sentenza del TAR numero 673 del 9 Aprile 2010. " Esclusione dell'ubicazione di impianti eolici in zone contermini alle aree P.I.P. - Illegittimità - Art. 112 N.T.A. al P.P.R. - Individuazione delle aree da destinare all'eolico mediante studio specifico" D.G.R. del 1 Luglio 2010, numero 25/40 "Nuove linee guida regionali per l'autorizzazione unica di impianti da fonti rinnovabili";
- Decreto del 10 Settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
- D.G.R. del 30/12/2010 numero 47/63 "Autorizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Modifica della Delib. G.R. numero 25/40 del 1/7/2010";
- Sentenza TAR Sardegna 14/01/2011 numero 28;
- D. Lgs numero 28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE";
- DGR numero 27/16 Giugno 2011 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", modifica della D.G.R. numero 25/40 dell'1/7/2010";
- D.M. del 06/07/2012 — Decreto attuativo del D.Lgs 28/2011 — definizione dei nuovi incentivi per le FER;
- D.G.R. numero 34/33 del 7/08/2012 - Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della deliberazione numero 24/23 del 23 Aprile 2008
- D.G.R. numero 45/34 novembre 2012, "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla Delib. G.R. numero 3/17 del 16.1.2009 e ss.mm.ii. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale numero 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del D.Lgs. numero 28/2011";

- Legge Regionale. n.25 del 17/12/12 “Disposizioni urgenti in materia di enti locali e settori diversi” — Buras 20 dicembre 2012.
- DGR N. 40/11 DEL 7.8.2015 - Individuazione delle aree e dei siti non idonei all’installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica.
- DECRETO LEGISLATIVO 16 Giugno 2017, numero 104 Modifiche al decreto legislativo 3 Aprile 2006, numero 152;
- Regio Decreto 11 dicembre 1933, numero 1175 (“Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”);
- Decreto del Presidente della Repubblica 18 marzo 1965, numero 342 (“Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, numero 1643 e norme relative al coordinamento e all’esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall’Ente Nazionale per l’Energia Elettrica”);
- Legge 28 Giugno 1986, numero 339 (“Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell’esercizio di linee elettriche aeree esterne”);
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 Aprile 1992 (“Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”) e ss.mm.ii;
- Decreto legislativo 31 marzo 1998, numero 112 (“Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo | della legge 15 marzo 1997, numero 59”);
- Legge 22 febbraio 2001, numero 36 (“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”), (G.U. n° 55 del 7 marzo 2001);
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 Luglio 2003 (“Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”), (GU n° 200 del 29/08/03);
- CEI 11-60, "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne", 2a Ed
- Norme CEI 11-17, Impianti di produzione, trasmissione, e distribuzione pubblica di energia elettrica, Linee in cavo;
- Norme CEI 11-32, Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria;
- Norme CEI 64-8, Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norme CEI 103-6, Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell’induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto;
- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- Decreto Legislativo 19 novembre 2007, numero 257 —G.U. numero 9 dell’11 gennaio 2008
- Delibera Autorità per l’Energia elettrica ed il gas 34/05, Disposizioni in merito alla vendita di energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Delibera Autorità per l’Energia elettrica ed il gas 281/05, Disposizioni in merito alle modalità di connessioni alle reti con obbligo di connessione di terzi;
- Delibera Autorità per l’Energia elettrica ed il gas 182/06, Modificazioni della delibera 04/05 in merito ai metodi di rilevazione delle misure di energia per i punti di immissione e prelievo.
- DM 21/03/88 "Disciplina per la costruzione delle linee elettriche aeree esterne" e successive modifiche ed integrazioni.
- Circolare Ministero Ambiente e Tutela del Territorio DSA/2004/25291 del 14/11/04 in merito ai criteri per la determinazione della fascia di rispetto;
- DM 29/05/08 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”.
- D.M.LL.PP 21/03/88 n° 449 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”,
- D.M.LL.PP 16/01/91 n° 1260 “Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne”,

- D.M.LL.PP. 05/08/98 “Aggiornamento delle norme tecniche per la progettazione, esecuzione ed esercizio delle linee elettriche esterne”,
- Artt. 95 e 97 del D.Lgs n° 259 del 01/08/03,
- Circola Ministeriale numero DCST/3/2/7900/42285/2940 del 18/02/82 “Protezione delle linee di telecomunicazione per perturbazioni esterne di natura elettrica — Aggiornamento delle Circolare del Mini. P.T. LCI/43505/3200 del 08/01/68,
- Circolare “Prescrizione per gli impianti di telecomunicazione allacciati alla rete pubblica, installati nelle cabine, stazioni e centrali elettriche AT”, trasmessa con nota Ministeriale numero LCI/U2/2/71571/SI del 13/03/73,
- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici,
- CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne,
- CEI 11-25 Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifasi a corrente alternata,
- CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici;
- CEI EN 50110-1-2 esercizio degli impianti elettrici;
- CEI 33-2 Condensatori di accoppiamento e divisori capacitivi;
- CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V;
- CEI 57-2 Bobine di sbarramento per sistemi a corrente alternata;
- CEI 57-3 Dispositivi di accoppiamento per impianti ad onde convogliate;
- CEI 64-2 Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione;
- CEI 11-32 V1 Impianti di produzione eolica, telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto;
- CEI 211-6, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", 1° ed.;
- EI 106-11, "Guida per la determinazione della fascia di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 Luglio 2003 (Art.6)", 1a ed.;
- Delibera AEEG 168/03 Condizioni per l'erogazione del pubblico servizio di dispacciamento dell'energia elettrica sul territorio nazionale e per l'approvvigionamento delle relative risorse su base di merito economico, ai sensi degli articoli 3 e 5 del decreto legislativo 16 marzo 1999, numero 79;
- Delibera AEEG 05/04 Intimazione alle imprese distributrici ad adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorita per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, numero 5/04,
- Delibera AEEG ARG/elt 98/08 -Verifica del Codice di trasmissione e di dispacciamento in materia di condizioni per la gestione della produzione di energia elettrica da fonte eolica,
- Delibera AEEG ARG/elt - 99/08 Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive — TICA);
- Delibera AEEG ARG/elt - 04/10 Procedura per il miglioramento della prevedibilità delle immissioni dell'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili relativamente alle unità di produzione non rilevanti;
- Delibera AEEG ARG/elt - 05/10 “Condizioni per il dispacciamento dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili non programmabili”;
- D.M. LL.PP. 11 marzo 1988 (“Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione” e successive istruzioni);
- Consiglio Nazionale delle Ricerche — Norme tecniche numero 78 del 28 Luglio 1980, Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane;
- Consiglio Nazionale delle Ricerche — Norme Tecniche n° 90 del 15 Aprile 1983;

- D.M. 05/11/2001 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade e successive modifiche e integrazioni (D.M. 22/04/2004);
- D.M. 19/04/2006 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.
- D.M. 14 Gennaio 2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”);
- Opere civili e sicurezza: Sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.Lgs. 494/1996 (“Attuazione delle direttive 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili”);
- D.Lgs. 528/1999 (“Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 Agosto 1996, n° 494 recante attuazione delle direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili”);
- Decreto Legislativo 9 Aprile 2008, numero 81 (“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 Agosto 2007, numero 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”) e successive modifiche;

In conclusione, si evidenzia che in base all'art. 1 della legge 9 gennaio 1991 numero 10, l'intervento in progetto è opera di pubblico interesse e pubblica utilità “ex lege” ad ogni effetto e per ogni conseguenza, giuridica, economica, procedimentale, espropriativa, come anche definito dall'art. 12 del D. Lgs. N. 387 del 29 dicembre 2003.

4. FATTIBILITÀ DELL'OPERA

4.1 Fattibilità dell'opera e criteri di progettazione

L'intervento in oggetto è stato valutato in un ambito di fattibilità tecnica e di inserimento nel contesto, tenendo in considerazione una pluralità di fattori che sono scaturiti nella scelta progettuale descritta.

In particolare la risorsa vento è stato uno degli aspetti principali e determinanti. La valutazione della risorsa anemologica è presentata al capitolo 5 di questa relazione e ha portato a una valutazione assolutamente positiva per la realizzazione dell'opera. L'elaborazione dei dati estrapolati dalla stazione anemometrica ha acclarato la consistenza e quantificato le potenzialità di produzione dell'impianto nel contesto della tecnologia utilizzata, fornendo una previsione quanto più accurata possibile per tutta la vita (**si veda l'elaborato SIN-R-REL.04**).

4.2 Fattibilità nel contesto normativo

Elemento fondamentale per l'inquadramento di massima delle aree oggetto di intervento sono state le linee guida previste dalle norme nazionali e regionali di cui al precedente capitolo 3. Per gli aspetti regolatori del territorio si è fatto riferimento principalmente al Piano Paesaggistico Regionale, dal quale si evincono le tipologie paesaggistiche e ambientali da preservare.

Da un punto di vista dell'inquadramento del progetto, sono stati valutati attentamente i contesti ambientali e paesaggistici di dettaglio, ritenuti estremamente importanti per la sostenibilità dell'opera e per valutarne l'impatto sul territorio e negli ambiti proposti, quali quello geologico, delle caratteristiche morfologiche, della vegetazione, della fauna e degli insediamenti archeologici e storico-culturali, oltre che alla presenza di Zone di Protezione Speciali, Siti di Interesse Comunitario, Oasi di Protezioni Faunistica, Parchi o altri istituti analoghi.

Elemento sostanziale per la valutazione del progetto è stato il criterio di accessibilità logistica e fattibilità generale dell'intervento. Come da descrizione, l'accesso da parte dei mezzi necessari al sito avverrà tramite viabilità pubblica che richiederà esigui adeguamenti per il trasporto in sicurezza dei mezzi pesanti e del trasporto delle componenti dal molo industriale dei porti di Porto Torres e Oristano (punti di arrivo di tutti i materiali) fino alle singole piazzole. La presenza della strada statale rende il trasporto agevole e veloce, evitando complicanze che si vengono a creare quando le distan-

ze da percorrere sono maggiori. Un trasportatore specializzato e un professionista incaricato della verifica della viabilità hanno verificato l' idoneità da un punto di vista delle pendenze e delle ampiezze delle carreggiate in progetto.

È stata valutata la fattibilità tecnico-economica delle opere di connessione alla rete elettrica nazionale, è stata ottenuta la Soluzione di Connessione da TERNA SPA, e si è inclusa la progettazione di una stazione di consegna MT/AT in prossimità di una SE di Terna S.p.A. per poter convogliare l'energia prodotta dagli aerogeneratori. La soluzione di connessione proposta da Terna e accettata dalla società proponente prevede un collegamento in antenna sulla futura SE di trasformazione 380/150 kV della RTN da inserire in "entra esce" sulla linea "Ittiri-Selargius" (elaborati **SIN -D-TAVS.01 e SIN-D-TAV.S18**)

Si è quindi proceduto a stipulare contratti preliminari sulle zone interessate dall'intervento con i rispettivi legittimi proprietari.

4.3 Fattibilità urbanistica e paesaggistica

Gli elaborati grafici **SIN-D-TAV.01 e SIN-D-TAV.A.01, SIN-D-TAV.A.02, SIN-D-TAV.A.03, SIN-D-TAV.A.04, SIN-D-TAV.A.05, SIN-D-TAV.A.06, SIN-D-TAV.A.07, SIN-D-TAV.A.08, SIN-D-TAV.A.09 e SIN-D-TAV.A.10** dettagliano il contesto degli elementi e delle arealità paesaggistiche di insieme, mostrando come l'area interessata dall'intervento ricada in un'area non urbanizzata, come la maggior parte del territorio limitrofo. In termini di inserimento paesaggistico.

Sia l'area dell'impianto, sia le zone limitrofe, non ricadono all'interno di zone SIC (Siti di interesse comunitario), ZPS (Zone protezione speciale, o zone IBA (Important Bird Area). A Sud dell'impianto, superata la SP18, è presente il Parco Lu Cantaru.

Il centro urbano più vicino è quello di Sindia. Gli altri centri abitati sono quelli di Macomer e Scano di Montiferro che si trovano rispettivamente a 6.3 km il primo e a 9.2 km. il secondo dal baricentro del parco.

In merito alle norme paesaggistiche e urbanistiche che regolano le trasformazioni, il progetto risulta coerente con gli strumenti programmatici e normativi vigenti, e non vi sono forme di incompatibilità rispetto a norme specifiche che riguardano l'area e il sito di intervento.

5. DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA

Il dimensionamento di tale impianto è stato effettuato sulla base della STMG rilasciata da TERNA (codice pratica 202002165 n prot. 39677 del 18/05/2021) cercando di minimizzare il consumo di suolo sulla base dei seguenti criteri

- Valutazione dell'area disponibile;
- Valutazione della risorsa disponibile;
- Determinazione della massima potenza installabile, e quindi dell'energia producibile dall'intero sistema.
- Disponibilità della potenza in immissione

5.1 Valutazione e descrizione dell'area disponibile

A mezzo di molteplici e dettagliati sopralluoghi, e della esperienza maturata dal gruppo societario a cui appartiene la società proponente in occasione della autorizzazione n.28/2002 ottenuta per la installazione di 45 aerogeneratori localizzati in agro del comune di Scano di Montiferro (concessione edilizia n.28 del 16/02/2002, inizio lavori prot. n.1253 del 23/04/2003, successiva modifica a segui-

to di autorizzazione ambientale SIVEA regione Sardegna n. 962/VIII del 07/05/2003 pubblicata sul BURAS del n.55 del 2003 e, ma non completato per mancata proroga della concessione edilizia da parte del Comune di Scano), è stata individuata quella che poteva essere l'area più consona per l'installazione dell'impianto valutata in modo da ottenere la massima producibilità dallo stesso. L'area in esame si presenta infatti ben esposta rispetto alle direzioni prevalenti dei venti (vedi relazione specialistica allegata) e nelle vicinanze non vi è alcuna presenza di eventuali ostacoli (alberi o edifici) che potrebbero causare ombreggiamento idrodinamico ovvero una riduzione della producibilità dell'impianto eolico.

L'area è localizzata nei comuni di Scano di Montiferro e di Sindia. La stazione di consegna è localizzata nel comune di Macomer. Le tav. **SIN-D-TAV.01**, **SIN-D-TAV.02**, **SIN-D-TAV.03** mostrano la collocazione geografica del parco eolico di che trattasi.

La geomorfologia di quest'area è fortemente interessata dall'azione geochimica e fisica che l'acqua esercita sulle dolomie e sui calcari, la quale, assieme al clima locale caratterizzato dall'imponenza del maestrale e alle importanti escursioni termiche giornaliere, ha smussato e modellato il territorio conferendogli forme dolci e valli da fondo prevalentemente piatto.

I terreni oggetto dell'intervento si sviluppano a una quota tra 500 e 600 metri sopra il livello del mare, non ricadono in zone destinate alla coltivazione pregiate, in aree definibili come boschive, o comunque in zone che possano subire impatti sensibili diretti dalla presenza degli aerogeneratori e dalle opere ancillari previste.

La morfologia del paesaggio è caratterizzata da colline poco elevate rappresentate da modesti rilievi sub-arrotondati, e ampie valli aperte. Il reticolato idrografico è impostato sulle principali direttrici tettoniche e mostra valli quasi sempre aperte poco incassate, con prevalente andamento NE-SW. Gli adeguamenti alla viabilità verranno pertanto progettati tenendo conto anche delle necessità relative ad attività diverse da quelle prettamente relative all'installazione e manutenzione del solo parco eolico. In generale non sono presenti intersezioni: le strade, principali e secondarie che raggiungono l'impianto, non attraversano alcun corpo idrico importante e così anche il cavidotto interrato che percorrerà suddetta viabilità.

L'area dell'impianto è raggiunta e delimitato a nord dalla Strada Statale 129 bis, dalla quale si dipana la viabilità secondaria costituita da strade comunali asfaltate che conduce alle turbine. La viabilità che raggiunge le singole aree oggetto dell'intervento dei singoli aerogeneratori è privata.

Per la viabilità secondaria di accesso alle turbine si renderanno necessari interventi di adeguamento atti a consentire l'ottimale transito delle componenti dell'impianto e dei mezzi impiegati nella realizzazione delle opere di installazione. Le nuove viabilità sono state previste solo per brevi tratti, e solo dove non fosse possibile utilizzare le strade già esistenti. Tutti gli interventi di adeguamento e di realizzazione della viabilità necessari per il progetto sono stati concepiti in modo da minimizzare gli sbancamenti di terreno e quindi l'impatto sull'orografia del territorio. Si rimanda agli elaborati **SIN-D-TAV.A.05** e **SIN-D-TAV.A.06** per una descrizione accurata dei singoli interventi.

5.2 Valutazione della risorsa eolica disponibile

La valutazione della risorsa eolica disponibile è un dato molto importante, in quanto l'energia prodotta da una turbina eolica è linearmente proporzionale alla risorsa eolica che caratterizza l'area. Poiché quest'ultima subisce notevoli variazioni giornaliere, mensili e annuali, è necessario individuarne i picchi, i valori medi e quelli minimi.

In fase preliminare, per l'individuazione dell'area si è ricorso ai dati climatici relativi alla località in cui deve essere installato l'impianto utilizzando i dati di vento forniti dall'atlante eolico nazionale. Lo stesso documento indica come velocità media del vento a 100 m dal suolo un valore superiore a 8 m/s consentendo una producibilità annua di circa 2300 ore equivalenti (**cfr SIN-R-REL.04**).

Queste stime sono poi state confermate dai dati di una estesa e prolungata (estensione temporale superiore a 3 anni) campagna anemometrica acquisita dal soggetto proponente.

5.3 Determinazione dell'energia producibile dall'intero sistema

La valutazione dell'energia producibile è stata ottenuta grazie alla estesa campagna anemometrica a disposizione della società proponente sopracitata. I dati della campagna sono dettagliatamente presentati nell'elaborato **SIN-R-REL.04**

Per il calcolo della energia producibile assunto che la priorità del progetto è rappresentata dalla produzione dell'energia elettrica, si è applicata la seguente relazione:

$$E = \eta_{BOS} * K * P_{Peak} * H$$

Dove:

- E è l'energia elettrica producibile dall'impianto [MWh];
- η_{BOS} è l'efficienza della componentistica non eolica del sistema, dipendente dalle perdite dovute ai cablaggi e all'inverter, il cui valore si aggira mediamente intorno a 0,8 – 0,9;
- K rappresenta un fattore di riduzione che tiene in considerazione fenomeni come il surriscaldamento dei componenti, la dipendenza spettrale dell'efficienza di conversione, si considera convenzionalmente pari a 0,9;
- P esprime la potenza nominale del generatore [MWp],
- H rappresenta il numero di ore equivalente annuale.

Il parametro reso dalle campagne anemometriche è il parametro H e nella relazione specialistica sono anche riportate le probabilità di livelli di produzione.

Sostituendo allora nella formula sopra esposta i valori dei fattori fissi e introducendo il valore della potenza equivalente ottenuto dalla campagna anemometrica e fissata la potenza del parco eolico a un valore generale di 336 MW si ottiene una energia producibile pari a

$$E = 626,0 \text{ [GWh/anno]}$$

Che rappresenta la producibilità attesa dell'impianto in esame.

6. DETTAGLIO OPERE DA REALIZZARE

6.1 Aerogeneratori

La particolarità dell'infrastruttura da realizzare, sicuramente inquadrabile nella tipologia "diffusa" e non "puntuale", ha comportato la previsione di una rete viaria che, partendo dalle consistenti preesistenze, arrivasse a servire tutte le opere previste per la realizzazione del parco eolico in progetto. Nello specifico la viabilità in progetto è finalizzata a garantire l'accesso alle piazzole degli aerogeneratori, sia nella fase iniziale di realizzazione dell'opera che in quella di esercizio. Tale viabilità, se inquadrabile inizialmente come opera finalizzata ad un'opera ex novo che potrebbe quindi essere vista come un fattore di disturbo nell'ambiente attraversato, va considerata come una infrastruttura fruibile da tutte le professionalità presenti sul territorio, partendo dagli allevatori e finendo con il Corpo Forestale.

Nella progettazione dell'intero parco eolico lo studio della viabilità esistente ha giocato un ruolo importante per la definizione finale della posizione degli aerogeneratori unitamente

all'individuazione delle aree idonee dal punto di vista della ventosità. Criterio base della progettazione della viabilità è stato infatti quello di minimizzare l'utilizzo del territorio alla luce dell'orografia dei luoghi e delle caratteristiche minime che tale infrastruttura deve avere perché possa essere percorsa dai mezzi di trasporto individuati per la realizzazione dell'opera. Le caratteristiche geometriche della viabilità interna del parco sono state infatti individuate secondo i raggi di curvatura, la pendenza longitudinale e trasversale necessarie ai mezzi pesanti che opereranno durante la fase di cantiere. Sulla scorta dell'esperienza maturata nella realizzazione di infrastrutture simile sono stati individuati i mezzi più idonei per il trasporto dei componenti gli aerogeneratori

La viabilità dovrà sopportare un peso per asse pari a 24,5 tonnellate. Le componenti con il maggiore ingombro che percorreranno il tragitto dal porto di Porto Torres ai luoghi d'intervento sono le navicelle dei generatori, i tronchi delle torri di sostegno e le pale.

Il trasporto delle pale grazie alla configurazione orografica dell'area richiederà l'utilizzo dei blade lifter (o alza-pala) solo in pochi specifici punti. Queste macchine permettono di elevare la punta delle pale trasportate evitando l'interferenza con ostacoli a terra (segnaletica verticale, guard rail, tralicci linee elettriche, ecc.) che l'utilizzo di un trasporto tradizionale certamente causerebbe. Questi mezzi dispongono di sistemi di sicurezza anti-ribaltamento quali anemometri montati sulla cima della pala, misuratori di sforzi di torsione, e riescono a inclinare la pala fino a un massimo di 60° da terra e di ruotarla di 360° intorno al proprio asse (pitch).

Le componenti di sezione tubolare del palo saranno invece trasportate su mezzi per trasporti eccezionali con asse posteriore sterzante, con altezze massime sul piano stradale tali da permettere il passaggio sotto i ponti e nelle gallerie, e richiedono le caratteristiche di pendenza longitudinale e raggio di curvatura della viabilità compatibili con quelle inserite a progetto.

Nella fase di esecuzione della viabilità, a seguito di un più dettagliato rilievo e studio dell'orografia delle aree interessate, verrà ottimizzata la regimentazione delle acque.

6.2 Viabilità di accesso al sito del progetto

La viabilità di arrivo prevista è composta da strade provinciali e comunali. La viabilità esistente è per lo più in condizioni idonee e necessita di pochi adeguamenti del percorso che si limitano a modifiche temporanee del tracciato per permettere il transito in sicurezza delle componenti e dei mezzi.

In dettaglio i mezzi di trasporto caricheranno dal molo industriale dei porti di Porto Torres e Oristano dedicati al transito commerciale, e attraverseranno le zone di smistamento mezzi onde poi immergersi nella viabilità comunale per un breve tratto e successivamente nelle strade provinciali.. Nell'inquadramento riportato negli elaborati si evidenziano in dettaglio i tipi di viabilità, comunali e provinciali, percorsi.

6.3 Viabilità interna di accesso agli aerogeneratori

La modifica sostanziale prevista per tutta la viabilità interna, a partire dal tratto bitumato che si deve lasciare per accedere al parco eolico, è l'adeguamento della larghezza della viabilità rurale esistente ai 5 m necessari. In blu è rappresentata la viabilità esistente, in verde la viabilità soggetta ad adeguamento ed in rosso la viabilità ex-novo (elaborato **SIN-D-TAV.A.05** e **SIN-D-TAV.A.06**).

Nella realizzazione della viabilità interna si è seguita la regola generale di ripercorrere quella esistente adeguandola, come larghezza e raggi di curvatura, alle caratteristiche minime che permettesero la realizzazione del parco.

Solo nei casi in cui l'orografia del terreno e la viabilità esistente non permettevano l'accesso al sito individuato si è dovuto creare ex novo la diramazione di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore.

Prevalentemente la viabilità interna al parco è di nuova realizzazione, intendendo con ciò che pur avendo cercato di utilizzare le piste ed i sentieri esistenti, gli interventi necessari per adeguarne

l'andamento planimetrico, la pendenza longitudinale e la larghezza della carreggiata sono di tale entità che la viabilità deve essere catalogata come ex-novo per l'85% del suo sviluppo. La restante percentuale del 15% è invece da classificarsi come "viabilità in adeguamento" nel senso gli interventi da effettuarsi non modificano drasticamente l'esistente ma possono interessare anche sono la larghezza della carreggiata e non anche l'andamento planimetrico ed altimetrico.

La sezione tipo della viabilità interna (vedi sezione tipo in rilevato riportata in), prevede una carreggiata di 5,00 m di larghezza e due banchine di 0,50 m ai lati della stessa. Considerando la proiezione del solido stradale derivante dall'ingombro dei rilevati o degli scavi, l'area di impronta della viabilità, piazzole escluse, è di complessivi 80123 m². A tale area si deve sommare quella delle piazzole degli aerogeneratori (107400 m²) e quella dell'area di deposito temporaneo (78 613 m²). In fase esecutiva si dovrà prevedere un rilievo più dettagliato dello stato dei luoghi al fine di minimizzare l'altezza dei rilevati e la profondità degli scavi ed avvicinarsi all'area ottimale d'ingombro che è quella del solo cassonetto + banchine.

Per la realizzazione dei rilevati è previsto l'utilizzo del materiale proveniente dagli scavi, previa verifica dell'appartenenza alla classe "A1" secondo UNI CNR 10006-2002, con pacchetto stradale composto da uno strato di fondazione di 30 cm e strato di finitura da 20 cm in misto stabilizzato con materiali ecologici. Eventuale materiale proveniente dagli scavi con granulometria eccedenti i 3 cm sarà portato a frantumazione e usato come componente inerte di calcestruzzo da utilizzare nelle fondazioni degli aerogeneratori.

Nei tratti stradali con elevata pendenza longitudinale si dovrà prevedere che la stabilizzazione del misto granulare costituente lo strato di finitura/usura potrebbe essere realizzata con cemento per garantire un maggior coefficiente di attrito ai mezzi di trasporto. Sarà fondamentale in fase di esecuzione dell'opera l'effettuazione di prove sul materiale da utilizzare e successivamente delle prove su piastra sul corpo stradale per la verifica della portanza richiesta dall'infrastruttura viaria.

Si rimanda ai dettagli di progetto sulla viabilità per ogni maggior dettaglio e specifica, in particolare gli elaborati **SIN-D-TAV.A.05** e **SIN-D-TAV.A.06**.

6.4. Descrizione degli interventi civili

Le opere civili comprendono la realizzazione delle fondazioni di sostegno degli aerogeneratori, le piazzole di posizionamento delle gru, gli scavi, canali e cavidotti necessari per i cavi elettrici e i cavi in fibra ottica, e la realizzazione delle opere di posizionamento della SE e della stazione di trasformazione

6.4.1. Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti

Le aree individuate per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori sono destinate al posizionamento delle gru che installeranno gli aerogeneratori e dei mezzi di betonaggio che getteranno il calcestruzzo che costituirà il plinto di ogni fondazione. Nella fase successiva si utilizzeranno in fase di montaggio per il deposito delle componenti di ogni aerogeneratore (piazzole di cantiere).

La singola piazzola occuperà un'area di circa mezzo ettaro (si veda elaborato **SIN-D-TAV.07**) che verrà livellata in fase di cantiere in modo da avere pendenza longitudinale massima pari a 2,4%. Di quest'area, durante tutta la vita dell'impianto, verrà mantenuta in terreno battuto soltanto la piazzola di posizionamento della gru, che verrà utilizzata per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori, mentre le aree di posizionamento delle pale e della componentistica a base torre torneranno spontaneamente a una vocazione naturale grazie all'accrescimento della vegetazione.

Le aree a base torre saranno inoltre piantumate per mitigare l'impatto visivo degli sbancamenti e dei rinterri di materia che si renderanno necessari per garantire la pendenza prescritta dalle macchine di cantiere e dai mezzi pesanti.

6.4.2. Fondazioni degli aerogeneratori

Le fondazioni di sostegno saranno realizzate in calcestruzzo armato con base poligonale e cono sovrastante rastremato in prossimità del concio di fissaggio della base della torre. Per una descrizione delle caratteristiche strutturali dei plinti di fondazione degli aerogeneratori, si rimanda all'elaborato **SIN-D-TAV.08**.

Lo scavo delle fondazioni verrà realizzato con mezzi pesanti di movimentazione terra, mentre il posizionamento dell'armatura in ferro avverrà ad opera di personale specializzato e con l'ausilio di gru o di mezzi di sollevamento in genere. Per quanto concerne il getto del calcestruzzo, si utilizzeranno più impianti di betonaggio mobile. Ciascuno di questi impianti saranno posizionati nelle vicinanze della piazzola per i mezzi pesanti in corrispondenza di ogni aerogeneratore per gettare il calcestruzzo necessario direttamente sull'armatura posizionata con l'ausilio di una betonpompa. Questa organizzazione di cantiere permetterà il trasporto degli inerti indispensabili per il calcestruzzo con tempistiche non necessariamente legate al getto dei vari plinti, evitando il trasporto di calcestruzzo su gomma dall'impianto di produzione fino all'area di progetto. Per evitare eccessive movimentazioni di terreni non idonei al rinterro verranno usate delle benne vagliatrici e benne frantumatrici che lasceranno sul posto il materiale inferiore a 3 cm e frantumeranno sul posto le taglie superiori, comprese tra 10 cm /3 cm, le taglie superiori ai 10 cm saranno trasportate nel sito di frantumazione dedicato alla produzione delle sabbie per i rinterri e per costituire la frazione inerte del calcestruzzo.

Per l'approvvigionamento dell'acqua saranno utilizzate per quanto possibile le sorgenti autorizzate presenti in situ in maniera da minimizzare ulteriormente il trasporto su gomma (si veda elaborato **SIN-D-TAV.A07**). In assenza di un impianto di questo genere, ciascun plinto di fondazione richiederebbe più di 100 betoniere per il getto del calcestruzzo necessario, con conseguente importante aggravio dell'impatto sulla viabilità esterna durante il periodo del cantiere.

Nell'elaborato **SIN.-R-TAV.09** riporta lo schema del plinto derivante dai calcoli preliminari di pre-dimensionamento.

6.4.3. Opere di regolazione dei flussi idrici

La viabilità interna al parco sarà dotata di un sistema di drenaggio a bordo strada dimensionato in modo da evacuare i flussi piovani e di seconda pioggia. La pendenza naturale delle strade contribuirà al deflusso naturale delle acque senza creare ristagni.

Come criterio generale è stata prevista una pendenza di almeno 1.5% per regimentare il flusso delle acque, e laddove necessario —come ad esempio in presenza di cunette, dossi o avvallamenti— di istituire sistemi di tombini e canali di evacuazione per non ostacolare il naturale deflusso idrico e non alterare l'assetto idrologico del contesto.

In prossimità delle fondazioni degli aerogeneratori saranno realizzati fossi di guardia per la captazione delle acque non assorbite dal terreno corrispondente ai plinti entro dei compluvi naturali. Detti flussi saranno poi convogliati sui canali a bordo viabilità per il regolare deflusso.

Altre aree di intervento come piazzole e aree di cantiere non altereranno la permeabilità del terreno, non rendendo pertanto necessarie ulteriori opere per la regimentazione delle acque meteoriche.

6.4.4. Analisi delle superfici occupate dall'impianto

Le opere civili a progetto nell'impianto relative alla fase di cantiere occupano una superficie totale di 266136 m² circa, suddivisi in 11 ha circa di viabilità interna all'impianto inclusi gli ingombri degli scavi e dei rilevati, 8 ha circa di area di deposito temporanea, 8 ha occupati dalle piazzole di deposito/montaggio degli aerogeneratori e 1.5 ha dedicati alla stazione di trasformazione e accumulo. Poiché l'area di deposito temporaneo e le porzioni di piazzola dedicate alla posa temporanea delle componenti durante la fase di cantiere verranno restituite a contesto naturale dopo la cantierizzazione, si può pertanto considerare che le aree di terreno dedicate al progetto durante la sua fase di esercizio saranno di circa 84000 m² (ingombro piazzole permanenti e fondazioni aerogeneratori), a cui

andranno sommati i circa 15000 m² della stazione di trasformazione per l'innalzamento della tensione MT e dell'area dedicata all'accumulo elettrochimico e 80123 m² di viabilità "ex novo". La restante parte della viabilità, avrà un uso promiscuo e non specificamente dedicato all'impianto; questo porta a considerare la superficie totale permanente dedicata all'impianto durante la sua fase di esercizio è pari a circa 18000 m².

6.5 Opere elettriche

6.5.1. Descrizione generale dell'impianto eolico

L'impianto eolico in esame sarà connesso direttamente alla rete AT previa realizzazione di una sottostazione di trasformazione AT/MT .

Si prevede l'installazione di n. 56 aerogeneratori con potenza nominale di 6,0 MW ciascuno per una potenza nominale totale di 336 MW e di unità di accumulo elettrochimico per una potenza di 49 MW e un totale di potenza pari a 385 MW.

L'impianto è suddiviso in 8 sezioni da 7 aerogeneratori ciascuna.

Lo schema di collegamento degli aerogeneratori è riportato sul documento di progetto **SIN-D-TAV.S.07**

Ciascun sottocampo sarà connesso alla stazione di trasformazione mediante linee a 36 kV in cavo unipolare ARP1H5(AR)E di sezione opportuna.

All'interno di ciascun sottocampo, gli aerogeneratori vengono collegati in parallelo in di un quadro MT posizionato all'interno di un aerogeneratore stesso.

Ciascun aerogeneratore contiene al suo interno:

- Un alternatore da 6,0 MW nominali posto nella navicella a 121 metri di altezza (altezza navicella al mozzo);
- Un trasformatore BT/MT 0,69/36 kV da 7 MVA posto anch'esso nella navicella;
- Un quadro MT dislocato alla base della torre;
- Quadro BT di potenza dislocato nella navicella;
- Quadro BT ausiliari alla base della torre.

6.5.2. Gli aerogeneratori

Sono previsti n. 56 aerogeneratori. Ciascuna macchina sarà costituita dai seguenti macroblocchi:

- una fondazione in CLS armato
- un sostegno in acciaio
- una navicella

Ciascun aerogeneratore avrà le seguenti caratteristiche:

Rotore:

Tipo Asse orizzontale a 3 pale

Posizione Sopravento

Diametro < 164 m

Superficie spazzata < 21113 m²

Regolazione della Potenza Regolazione del passo e della coppia con velocità variabile

Pala:

Tipo Autoportante

Lunghezza della lama 81 m

Materiale G (fibra di vetro) - CRP (plastica rinforzata con carbonio)

Generatore:

Tipo. Asincrono, DFIG

Potenza nominale di base 6,0 MW

Tensione nominale 690 V

Frequenza 50 Hz
Sistema di imbardata:
Tipo Attivo
Cuscinetto d'imbardata Orientato esternamente
Trasmissione di imbardata Motoriduttori elettrici
Freno di imbardata Freno ad attrito attivo
Sistema di controllo:
Tipo Sistema di controllo integrato (ICS)
Sistema SCADA Sistema SGRE SCADA
Freno aerodinamico:
Tipo Pitching a campata piena
Attivazione Idraulica
Freno meccanico:
Tipo Freno a disco idraulico
Posizione Gearbox Posteriore
Torre:
Tipo Tubolare in acciaio
Altezza al mozzo 121 m
Dati operativi
Velocità del vento di Cut-in 3 m/s
Velocità nominale del vento 11,0 m/s (vento costante senza turbolenza, come definito da IEC61400-1)
Velocità del vento Cut-out 25 m/s

6.5.3. Opere di connessione alla stazione di trasformazione

L'impianto eolico sarà connesso alla stazione di trasformazione (Sottostazione Elettrica Utente – SSEU), tramite linee in cavo a 36 kV direttamente interrate. Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei sottocampi che per la connessione alla SSEU, saranno delle seguenti tipologie:

- Cavi tripolari con anime disposte ad elica visibile e conduttori in alluminio. Tali cavi saranno utilizzati in posa direttamente interrata per l'interconnessione fra gli aerogeneratori (vedi elaborati **SIN-D-TAV.S.07**)
- Cavi unipolari con conduttori in alluminio riuniti in fasci tripolari a trifoglio. Tali cavi saranno utilizzati in posa direttamente interrata per il vettoriamento dell'energia prodotta dal parco eolico verso la stazione di consegna (vedi elaborati **SIN-D-TAV.S.16**)

L'isolante dei cavi è costituito da miscela in elastomero termoplastico HPTE, e fra esso e il conduttore è interposto uno strato di miscela estrusa. Il cavo presenta uno schermo metallico. Sopra lo schermo metallico è presente una guaina protettiva. In generale, per tutte le linee elettriche MT a 36 kV, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi ad una profondità di 1,50 m dal piano di calpestio. Nel progetto in esame è stata ipotizzata l'utilizzazione di cavi MT dotati di protezione meccanica in materiale polimerico (Air Bag); questo cavo consente di evitare la posa di una protezione meccanica supplementare (Norma CEI 11-17 art. 4.3.11 lettera b). In fase esecutiva potrà essere comunque utilizzato un cavo senza armatura a patto di inserire, nella sezione di scavo, una protezione meccanica supplementare (Norma CEI 11-17 - posa tipo M).

L'elettrodotto utente a 36 kV sarà interamente interrato.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Per il dettaglio dei tipologici di posa, si rimanda all'elaborato **SIN-D-TAV.S.16**.

La tensione di esercizio dei cavi è pari a 36kV. Le correnti nominali per ciascuna linea sono funzione della potenza vettoriata.

Per la specifica dei cavi utilizzati si veda la Relazione Calcoli elettrici allegata al documento di progetto.

6.5.4. Stazione di trasformazione AT/AAT.

La cabina di trasformazione AT/AAT di competenza del Proponente sarà localizzata nell'area del parco e sarà collegata attraverso un cavidotto a alla nuova stazione elettrica da inserire sulla linea Ittiri - Selargius.

Il parco eolico in progetto convoglierà l'energia prodotta verso la cabina di trasformazione AT/AAT, connessa alla rete di trasmissione nazionale. La cabina riceverà a 36 kV l'energia prodotta dall'impianto eolico tramite una cabina AT posta all'interno dell'area della step-up stessa. Successivamente l'energia collettata viene innalzata al livello di tensione della RTN 380kV tramite trasformatori 136/380 kV della potenza ciascuno di 250 MVA. Dai trasformatori si diparte lo stallo AAT, costituito da organi di misura, protezione e sezionamento in AAT isolati in aria, fino a giungere al punto di connessione con la vicina Stazione Elettrica SE.

Nei documenti di progetto **SIN-D-TAV.S.01 SIN-D-TAV.S.03 e SIN-D-TAV.S.04** sono riportate la pianta, la sezione e gli inquadramenti della Stazione in questione. Sugli schemi unifilari **SIN-D-TAV.S.07**, sono descritte le apparecchiature che compongono la stazione.

Le distanze di guardia e di vincolo previste per le tensioni di funzionamento saranno progettate in armonia con quanto prescritto dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale anche al fine di ridurre al minimo le indisponibilità per manutenzione. Ove sussistano problematiche relative allo spazio, si può prendere in esame la possibilità di ridurre alcune distanze nel rispetto delle distanze di sicurezza e di quelle strettamente necessarie previste per le operazioni di manutenzione (CEI 11-48).

L'edificio ospitante la cabina MT, come già detto in precedenza, è contenuto all'interno dei confini della cabina MT/AT ed è anch'esso di nuova edificazione.

Si rimanda alla relazione dei calcoli elettrici per i dettagli sui componenti di impianto.

7. INTEREVENTI DI RIPRISTINO MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Si descrivono qui i criteri, e le tecniche che saranno adottate per minimizzare gli impatti negativi del progetto sulla flora in conseguenza della realizzazione del progetto, e che dopo lo smantellamento dello stesso permetteranno di restituire all'integrità precedente il contesto ambientale coinvolto dall'intervento.

Si vogliono inoltre descrivere le misure compensative che integrino le prestazioni dell'impianto a vantaggio del complesso d'ambito, integrandole nel quadro programmatico dello Studio d'Impatto Ambientale e valutandone le ricadute e il valore nel progetto.

7.1. Interventi di mitigazione durante la fase di cantiere

Gli spazi destinati allo stoccaggio momentaneo delle apparecchiature e delle strutture che comporranno l'impianto eolico sono delimitati da progetto e saranno utilizzati durante questa fase escludendo l'utilizzo dei terreni limitrofi, e pertanto limitando drasticamente l'impatto sul suolo e sulla vegetazione durante questa fase. Essenze arboree o altra vegetazione che dovesse interferire con le

aree di cantiere verranno espianate e reimpiantate o sostituite in zone idonee quanto più possibile vicine, sfruttando ove possibile l'effetto di mascheramento delle piazzole, delle aree di cantiere o delle viabilità per preservare l'orizzonte.

Le operazioni di scavo lungo la viabilità da adeguarsi e in prossimità di piazzole e fondazioni prediligeranno l'utilizzo di scotico in situ preservandone le qualità agronomiche e riutilizzeranno il restante materiale asportato nelle operazioni di riporto, tutelando in primis gli ambiti di rimozione e alterando quanto meno possibile gli orizzonti delle installazioni di ogni aerogeneratore. In particolare il materiale derivante dall'asporto in profondità presso le fondazioni garantirà la disponibilità di substrato roccioso da impiegarsi per la realizzazione della sovrastruttura dei manti stradali presso la viabilità interna del progetto.

Le aree oggetto di transito dai mezzi pesanti saranno periodicamente inumidite per limitare quanto più possibile il sollevamento di polveri che possano posarsi sui terreni limitrofi, e l'organizzazione delle attività del cantiere limiterà inoltre gli impatti acustici e la circolazione dei mezzi di cantiere e di trasporto in orari prestabiliti.

La fase terminale del cantiere prevede inoltre lo smantellamento di qualunque altro accumulo di detriti estranei al contesto. La chiusura del cantiere verrà condotta nel rispetto delle norme di gestione e conferimento di tutti i rifiuti che verranno prodotti durante la fase di preparazione delle aree, scarico dei materiali e montaggio dei manufatti e delle apparecchiature.

Per i dettagli sul cronoprogramma di cantiere, si può far riferimento alla relazione apposita **SIN-REL.14**

7.2. Interventi di mitigazione durante la fase di operatività dell'impianto

L'area di pertinenza dell'impianto non ricade in zone SIC, ZPS o in zone IBA. Sono altresì escluse zone ad alta sensibilità ecologica per presenza di specie tutelate.

Altre mitigazioni sulla componente ambientale e paesaggistiche sono previste dalle plantumazioni a bordo piazzola che compenseranno l'alterazione del profilo orografico conservando un andamento morbido e quanto più possibile simile alla morfologia dei terreni ante-operam possibile. Per questo verranno adottati principalmente arbusti già presenti nel contesto.

7.3. Interventi di ripristino ambientale

A seguito di smantellamento dell'impianto a fine vita, le aree pianeggianti quali le piazzole, le aree delle fondazioni e le aree di cantiere verranno restituite a una destinazione pastorale, già ora utilizzo predominante di gran parte delle aree. Le viabilità invece, essendo per lo più adeguamento delle strade preesistenti, torneranno spontaneamente all'utilizzo che hanno attualmente senza necessità di interventi sostanziali.

Le superfici oggetto di sbancamenti di terreno e rimozione del materiale roccioso o terroso durante la fase di cantiere, invece, saranno restituite alla loro precedente morfologia riutilizzando i terreni rimossi durante la fase di cantiere. Dopo lo smantellamento dell'impianto la fondazione sarà totalmente ricoperta con uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 50cm, sarà lasciato emergente per un'altezza non superiore a 0.4 m solo il concio di fondazione che potrà costituire da serbatoio per l'abbeveraggio degli animali. Ciascuno di essi offrirà una riserva pari a 20m³. Ove questo fosse difficilmente realizzabile, si provvederà alla plantumazione di essenze arbustive locali spontanee per ripristinare l'aspetto visivo naturale del contesto. Come da relazione specialistica botanica, tali essenze verranno reperite esclusivamente da vivai locali, con lo scopo di evitare eventuali fenomeni di inquinamento genetico con gli esemplari spontanei già presenti e l'introduzione accidentale di propaguli di specie aliene invasive. Verranno utilizzate essenze basso-arbustive ed arbustive coerenti con le condizioni edafiche e la composizione floristica degli stadi meno evoluti che costituiscono le serie di vegetazione riscontrate.

7.4. Misure di compensazione ambientale

Le aree interessate da piazzole e fondazioni sono quasi sempre caratterizzate da un impatto contenuto, e non sono previste modifiche sostanziali sul contesto arboreo e botanico. Al fine di mitigare la significatività degli impatti delle coperture vegetali originarie, sarà di fondamentale importanza la conservazione ed il riutilizzo dei suoli asportati durante la realizzazione delle piazzole e dei nuovi tracciati di viabilità. Saranno quindi previsti interventi di rivegetazione mirati soprattutto al favorire la ricolonizzazione delle superfici degradate presenti nel sito da parte delle fitocenosi originarie. Si intende in sostanza compensare la perdita delle coperture vegetazionali coinvolte attraverso la rivegetazione attiva di alcune superfici sottratte dalle passate attività estrattive. L'impatto dell'opera nel suo complesso può essere comunque considerato di media entità alla luce della ridotta percentuale di copertura vegetazionale coinvolta rispetto a quella totale presente nel sito, degli interventi di rivegetazione compensativa proposti, nonché dei benefici globali in termini di contrasto ai cambiamenti climatici derivanti dall'opera.

7.5. Misure di compensazione paesaggistica

L'impatto dell'opera nel suo complesso può essere considerato di media entità alla luce della ridotta percentuale di copertura vegetazionale coinvolta rispetto a quella totale presente nel sito, nonché dei benefici globali in termini di contrasto ai cambiamenti climatici derivanti dall'opera. Adeguate interventi di ripristino ambientale e rivegetazione compensativa, da attuare su alcuni degli ambienti fortemente degradati presenti, potranno inoltre compensare la perdita delle coperture vegetazionali coinvolte, contribuendo al contempo ad aumentare il grado di naturalità del sito e favorendo il recupero dell'originario paesaggio vegetale, con ricadute positive anche in termini di percezione storica dei luoghi.

Lo sforzo di rivegetazione verrà concentrato sulle superfici che negli anni passati hanno subito la completa rimozione di ampie coperture vegetazionali per far spazio alle attività estrattive in cava. Le piantumazioni saranno pianificate con lo scopo di favorire la ricostituzione naturale delle fitocenosi originarie, nel rispetto delle naturali dinamiche di vegetazione, delle caratteristiche edafiche e bioclimatiche. Verranno utilizzate essenze basso-arbustive ed arbustive coerenti con le condizioni edafiche e la composizione floristica degli stadi meno evoluti che costituiscono le serie di vegetazione riscontrate. Queste verranno reperite esclusivamente da vivai locali, con lo scopo di evitare eventuali fenomeni di inquinamento genetico con gli esemplari spontanei già presenti e l'introduzione accidentale di fitofagi o propaguli di specie floristiche aliene invasive.

L'efficacia delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.