



REGIONE
SARDEGNA



PROVINCIA
DI NUORO



COMUNE DI
ORUNE



COMUNE DI
NUORO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DA 46,8 MW NEL COMUNE DI ORUNE (NU) CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI NUORO (NU)



Proponente	 <p>LOTO RINNOVABILI S.R.L. Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it</p>				
Progettazione	 <p>Viale Michelangelo, 71 80129 Napoli TEL.081 579 7998 mail: tecnico@inse.srl.it</p> <p>Collaboratori: Dott. Geol. L. Sanciu Dott. F. Mascia Dott. Archeol. M. Tatti Dott. M. Medda Arch. C. Gaudiero Ing. F. Quarto Ing. M. Ciano Studio Rinnovabili Srl Ing. R. D'Onofrio</p>				
Elaborato	<p>Nome Elaborato:</p> <p style="text-align: center;">SINTESI NON TECNICA S.I.A.</p>				
00	Giugno 2023	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	Loto Rinnovabili s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	-:-				
Formato:	Codice Pratica S289		Codice Elaborato AS289-SI02-R		

Sommario

1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	7
1.1	AMBITO TERRITORIALE AREA VASTA.....	7
1.2	LOCALIZZAZIONE IMPIANTO.....	9
1.3	CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE E PRODUCIBILITA'	11
1.4	DESCRIZIONE IMPIANTO.....	11
1.5	INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI.....	12
1.5.1	Area di cantiere	13
1.5.2	Piazzola di montaggio.....	14
1.5.3	Opere di presidio	15
1.5.4	Strutture di fondazione	15
1.6	ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO	15
1.6.1	Occupazioni di suolo.....	16
1.7	OPERE IMPIANTISTICHE.....	16
1.7.1	AEROGENERATORE DI PROGETTO.....	16
1.7.2	CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE UTENZA 30-150 KV .	18
1.7.3	TRACCIATI CAVIDOTTI.....	20
1.7.4	SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE	20
1.7.5	CABINA DI SMISTAMENTO 30KV (opera utenza).....	21
1.8	STAZIONI ELETTRICHE DI UTENZA E DI CONDIVISIONE	21
1.8.1	STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (opera utenza)	21
1.8.2	EDIFICI.....	22
1.8.3	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	23
1.9	SE "CONDIVISA" 150 kV	23
1.9.1	EDIFICI.....	23
1.9.2	DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA	23
1.9.3	ELETTRODOTTO IN CAVO 150 kV.....	23
1.10	OPERE RTN.....	24
1.11	ATTIVITA' DI CANTIERE	25
2	PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	27
2.1	PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI	27
2.2	ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE.....	30
2.3	OPERE DI MITIGAZIONE.....	33

3	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO TERRITORIALE	34
3.1	INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI TUTELA	34
4	INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO SETTORIALE.....	35
4.1	PIANIFICAZIONE ENERGETICA	35
4.1.1	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE ED EUROPEA	35
4.1.2	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE	36
4.1.3	PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE	39
4.2	PIANIFICAZIONE SOVRAREGIONALE E REGIONALE	40
4.2.1	PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	40
4.2.2	PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI (PSFF).....	44
4.2.3	PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA).....	45
4.2.4	CFVA PERIMETRAZIONI AREE PERCORSE DAL FUOCO.....	46
4.2.5	PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR).....	47
4.2.6	PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE).....	48
4.2.7	PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA – REGIONE SARDEGNA 49	
4.2.8	PIANO FAUNISTICO VENATORIO.....	49
4.2.9	PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO (GEOSITI)	49
4.2.10	PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)	50
4.2.11	SITI DI INTERESSE NAZIONALE (S.I.N.) E PIANO REGIONALE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE (PRB) 50	
4.3	PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP).....	52
4.4	PIANIFICAZIONE LOCALE - PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC).....	52
4.5	STATO DELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA REGIONALE	54
4.5.1	PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PPR)	54
4.5.2	Assetti del PPR.....	54
4.5.3	Esame delle interazioni tra la disciplina del PPR e le opere proposte.....	54
4.6	AREE DI TUTELA E VINCOLI AMBIENTALI.....	60
4.7	AREE NON IDONEE FER ALLEGATO E) DELIBERA 59/90 DEL 2020.....	61
4.8	QUADRO VINCOLISTICO.....	66
4.8.1	VINCOLI DI LEGGE - AMBITO PAESAGGISTICO.....	66
4.8.2	VINCOLO IDROGEOLOGICO - REGIO DECRETO N.3267/1923.....	68
4.8.3	VINCOLI ARTICOLO n. 143 - AMBITO PAESAGGISTICO	69
4.8.4	VINCOLI DI LEGGE - ASSETTO NATURALISTICO.....	69

5	INTERFERENZE DEL PROGETTO CON AREE TULATE E BENI PAESAGGISTICI	71
6	INDIVIDUAZIONE PRINCIPALI INTERFERENZE AMBIENTALI E FATTORI DI IMPATTO	71
6.1	METODOLOGIA UTILIZZATA.....	73
6.1.1	CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLA SENSIBILITA'	74
6.1.2	STIMA DELL'IMPATTO.....	75
6.2	FASE DI CANTIERE/ DISMISSIONE	77
6.3	FASE DI ESERCIZIO	78
7	STIMA DEGLI IMPATTI	78
7.1	ATMOSFERA.....	78
7.1.1	QUALITA' DELL'ARIA	78
7.1.2	CLIMA.....	80
7.1.3	VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE	81
7.1.4	IMPATTO SULLA MATRICE ARIA IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE.....	81
7.1.5	IMPATTO SULLA MATRICE ARIA IN FASE DI ESERCIZIO	82
7.2	AMBIENTE IDRICO	82
7.2.1	ACQUE SUPERFICIALI	82
7.2.2	CORPI IDRICI SOTTERRANEI	84
7.2.3	VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE	85
7.2.4	IMPATTO SULLA MATRICE ACQUA IN FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE.....	85
7.2.5	IMPATTO SULLA MATRICE ACQUA IN FASE DI ESERCIZIO	86
7.3	SUOLO E SOTTOSUOLO.....	86
7.3.1	VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE	89
7.3.2	IMPATTO SUOLO FASE DI CANTIERE	90
7.3.3	IMPATTO SUOLO FASE DI ESERCIZIO	91
7.3.4	IMPATTO SUOLO FASE DI DISMISSIONE.....	91
7.3.5	IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI CANTIERE	91
7.3.6	IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI ESERCIZIO	94
7.3.7	IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI DISMISSIONE	94
7.4	BIODIVERSITA'	95
7.4.1	FLORA	95
7.4.2	VEGETAZIONE	95
7.4.3	FAUNA.....	97
7.4.4	VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE	99

7.4.5	IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI CANTIERE – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE	99
7.4.6	IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE	102
7.4.7	IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI DISMISSIONE – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE	102
7.4.8	IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ IN FASE DI CANTIERE - FAUNA	103
7.4.9	IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ IN FASE DI ESERCIZIO – FAUNA.....	109
7.4.10	IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITA' (FLORO-VEGETAZIONALE).....	122
7.4.11	IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITA' (FAUNA)	122
7.4.12	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE – FLORO VEGETAZIONALE	123
7.5	PRESSIONI AMBIENTALI.....	126
7.5.1	RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI)	126
7.5.2	VALUTAZIONE MATRICE AMBIENTALE	127
7.5.3	IMPATTI SULL'ELETTROMAGNETISMO FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE.....	127
7.5.4	IMPATTI SULL'ELETTROMAGNETISMO IN FASE DI ESERCIZIO	127
7.5.5	IMPATTO ACUSTICO	129
7.5.6	IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE	132
7.5.7	IMPATTO ACUSTICO FASE DI ESERCIZIO.....	132
7.5.8	VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	133
7.6	PAESAGGIO.....	133
7.6.1	DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO	134
7.6.2	IMPATTO SUL PAESAGGIO IN FASE DI CANTIERE E DISMISSIONE	143
7.6.3	IMPATTO SUL PAESAGGIO IN FASE DI ESERCIZIO.....	143
7.6.4	ANALISI DELL'INTERVISIBILITA'	143
7.6.5	EFFETTO CUMULO	144
7.6.6	INSERIMENTO DELL'IMPIANTO NEL TERRITORIO.....	144
7.6.7	VISIBILITA' TEORICA IMPIANTO DI PROGETTO.....	145
7.6.8	VISIBILITA' TEORICA STATO DI FATTO	146
7.6.9	VISIBILITA' TEORICA CUMULATA	147
7.6.10	FOTOINSERIMENTI.....	147
7.6.11	ARCHEOLOGIA	152
7.6.12	VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE	153
8	INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO	154

8.1	FASE DI CANTIERE	154
8.1.1	C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA (FONDAZIONI, VIABILITÀ, CAVIDOTTO).....	154
8.1.2	C2 – OCCUPAZIONE DI SUOLO	155
8.1.3	C3 – MOVIMENTAZIONE MEZZI.....	156
8.2	FASE DI ESERCIZIO	157
8.2.1	E1 – FUNZIONAMENTO DELL’IMPIANTO	157
8.2.2	E2 - MANUTENZIONE.....	160
8.3	FASE DI DISMISSIONE	160
8.3.1	D1 - DISMISSIONE IMPIANTO	160
8.3.2	D2 - RINATURALIZZAZIONE.....	161
9	STIMA DEGLI IMPATTI	161
9.1	A1/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / ATMOSFERA	161
9.2	A2/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / ACQUA	162
9.3	A3/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / SUOLO E SOTTOSUOLO	162
9.4	A4/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / BIODIVERSITA’	163
9.5	A7/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / PAESAGGIO	163
9.6	A3/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ SUOLO E SOTTOSUOLO.....	164
9.7	A4/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ BIODIVERSITA’	165
9.8	A7/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ PAESAGGIO	165
9.9	A1/C3 - MOVIMENTAZIONE MEZZI DI CANTIERE/ ATMOSFERA	165
9.10	A6/C3 - MOVIMENTAZIONE MEZZI DI CANTIERE/ RUMORE E VIBRAZIONI	166
9.11	A4/E1 - FUNZIONAMENTO/ BIODIVERSITA’	166
9.12	A5/E1 - FUNZIONAMENTO/ RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI.....	166
9.13	A6/E1 - FUNZIONAMENTO/ RUMORE E VIBRAZIONI	167
9.14	A7/E1 - FUNZIONAMENTO/ PAESAGGIO.....	167
9.15	A1/E2 - MANUTENZIONE/ ATMOSFERA	168
9.16	A6/E2 - MANUTENZIONE/ RUMORE E VIBRAZIONI.....	168
9.17	A1/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/ATMOSFERA.....	168
9.18	A5/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/RADIAZIONI IONIZZANTI	168
9.19	A6/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/RUMORE E VIBRAZIONI	169
9.20	A7/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/PAESAGGIO	169
9.21	A3/D2 - RINATURALIZZAZIONE/SUOLO E SOTTOSUOLO	169
9.22	A4/D2 - RINATURALIZZAZIONE/BIODIVERSITA’	169
10	CONCLUSIONI	169

11	ANALISI DELLE ALTERNATIVE	171
11.1	DESCRIZIONE DELL'ALTERNATIVA ZERO	172
11.2	STIMA DEGLI IMPATTI DELL'ALTERNATIVA ZERO	173
11.2.1	STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ANTROPICA E SOCIO-ECONOMICA.....	174
11.3	ALTERNATIVA DI UTILIZZO DI ALTRE FONTI TECNOLOGICHE RINNOVABILI.....	174
12	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	176
12.1	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE ATMOSFERA.....	176
12.2	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO.....	177
12.3	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO.....	179
12.4	MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO	180
12.5	MISURE DI MITIGAZIONE SULLA VEGETAZIONE E SULLA FAUNA.....	180
13	MISURE DI COMPENSAZIONE	180

PREMESSA

La presente Sintesi non tecnica è stata redatta secondo i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (SIA), Indicati nell'allegato VII parte II del D. Lgs 152/2006 che al comma 10, definisce il contenuto del SIA: *“Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti”*

La società Loto Rinnovabili Srl, è proponente di un progetto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica ubicato nel Comuni di Orune in provincia di Nuoro con opere di connessione nel comune Nuoro.

L'ipotesi progettuale prevede l'installazione di n.9 aerogeneratori della potenza nominale di 5,2 MW per una potenza complessiva di impianto pari a 46,80 MW. Gli aerogeneratori saranno collegati tra loro attraverso cavidotti interrati a 30kV che collegheranno il parco eolico ad una cabina utente 30kV di smistamento e sezionamento e da questa alla stazione di condivisione e trasformazione 30/150 kV che sarà collegata a sua volta con la futura SE RTN di smistamento 150 kV di Nuoro (NU), che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN.

Il progetto è assoggettato a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Ministeriale poiché incluso nell'allegato II, della parte II, del D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 (TU Ambiente) – “Progetti di Competenza Statale”, che al comma 2) annovera “impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”, così come modificato e integrato dal D.lgs. 104/2017.

L'impianto rientra nel Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nella tipologia elencata nell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006, al punto 1.2.1 denominata *“Generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e in mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti”*.

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

1.1 AMBITO TERRITORIALE AREA VASTA

L'area oggetto dell'impianto eolico è localizzata nella parte centro-settentrionale della regione Sardegna sul territorio comunale di Orune (NU) con opere di connessione (cavidotto e Stazione elettrica di utenza) nell'area industriale di Prato Sardo (NU) Comune di Nuoro. Sia il territorio di Orune che Nuoro, ricadono nella regione storica del Nuorese.

Il suo territorio è costituito per circa il 59% da boschi e ambienti naturali, per circa il 40% da terreni coltivati e solo per l'1 % da zone urbanizzate. Questa caratterizzazione fa di questa zona un patrimonio ricco e vario con la presenza di una grande biodiversità, dall'area montana a quella marina, dalle zone umide alla gariga. È un territorio costituito da altopiani granitici che si estendono da Bitti fino alla Barbagia di Ollolai, ai monti del Gennargentu, ai rilievi calcarei di Oliena e Dorgali fino alla costa orientale.

Il Comune di **Orune** è situato in provincia di Nuoro, a breve distanza dal capoluogo di provincia, a circa 10 km di distanza in linea d'aria. Il territorio ha una superficie di 128,6 kmq. e un'altitudine media di circa 750 m sul livello del mare. Il centro è definito “centro del Nuorese di oltre duemila abitanti, che si inerpica a quasi 800 metri d'altitudine, tra le punte di tre monti. Il nome deriva proprio dal greco *oros*, montagna. Da lassù lo sguardo spazia dalla Barbagia alla Baronia, dal Logudoro alla Gallura. I rilievi granitici si alternano a valli profonde, occupate da boschi di lecci e sughere e irrorate da sorgenti (Sardegna Territorio, s.d.).

Dal punto di vista altimetrico, è racchiuso tra i 99 metri sul livello del mare della valle di Isalle ed i 914 metri di Cùccuru 'e su piràstru. La sua estensione è di poco meno di 13.000 ettari, di cui 6500 di terre pubbliche (*su cumonale*).

Il territorio indagato rientra nella fascia altimetrica collinare - montana, essendo compreso tra 850 e 600 metri sul livello del mare. L'affioramento prevalente dell'unità litologica del Complesso Intrusivo determina una monotonia del paesaggio, caratterizzato per lo più da forme arrotondate e poco acclivi.

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, il comune di Orune è incluso nel Sub – Bacino n° 02 Tirso che costituisce unico corso d'acqua principale del bacino, nel tratto compreso tra il centro abitato di Benetutti (al confine tra le Province di Olbia e Sassari) e la foce a mare, in corrispondenza dello Stagno di Cabras, presso il golfo di Oristano.

I corsi d'acqua secondari presenti nel bacino sono costituiti, oltre che dal tratto iniziale del fiume Tirso, dalla sorgente all'inizio del tratto principale per una estensione di circa 29 km, da altri 13 corsi d'acqua minori.

Tra questi, 9 sono affluenti diretti, 6 di sinistra (riu Mannu 011, riu_Mannu 012, fiume Taloro, riu canale Cannas, fiume Massari e riu Sant'Elena) e 3 di destra (riu Flumeneddu, riu_Marcu e riu Canale Mannu); 4 sono affluenti secondari (il riu Minore affluente di destra del riu Mannu 011, il riu Govossai affluente di sinistra del fiume Taloro, il Flumini Imbesu affluente di sinistra del fiume Massari e il riu Crabianas affluente di sinistra del riu Marcu). L'area di studio ricade unicamente del Sub-bacino del Tirso, il cui principale corso d'acqua che interessa il territorio di Nuoro è il Rio Mannu 012, denominato localmente semplicemente Rio Mannu, il quale lambisce l'ambito industriale di Pratosardo.

I corsi d'acqua più prossimi all'area di progetto sono il Riu Giunturas che, partendo da Sud Est del parco scorre verso Sud; il Riu Mannu che, a Nord del Parco scorre verso Ovest, al quale affluiscono il Riu Galile (a NE), Riu Marteddu (che attraversa il parco) e Riu Scala e Buda (a W); il Riu Gantinesinis e il Riu Predosu scorrono a SW del parco affluendo ugualmente al Riu Mannu.

Il progetto prevede l'installazione delle torri eoliche sugli alti topografici, i corsi d'acqua presenti scorrono allontanandosi da queste aree. Ne consegue che, le aree in studio si collocano in concomitanza con gli spartiacque dei bacini idrografici dei fiumi che interessano la zona.

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentate dall'**agro-ecosistema**, costituito nel caso in esame maggiormente da aree soggette a pascolo e in parte dai *seminativi in aree non irrigue*, e dall'**ecosistema naturale/seminaturale** rappresentato principalmente dalla *gariga*, dalle *sugherete* e dai *pascoli naturali*; entrambi i macro-ecosistemi sono diffusi in tutti i settori dell'area d'indagine faunistica.

La struttura insediativa dell'area presa in esame è costituita dai centri urbani, di antica e prima formazione, dove risiede la maggior parte della popolazione, e da edificato di tipo sparso di recente formazione ed espansione. Intorno a questi nuclei la maggior parte delle aree sono ad utilizzazione agro-forestale, o in alcuni casi, aree montane.

La popolazione residente nel Comune di Orune al (30.09.2022 fonte ISTAT) è pari a 2.148 unità, con una densità demografica pari a 16,72 ab/ kmq

1.2 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

L'ambito territoriale considerato si trova nella porzione Nord Orientale della Regione Sardegna. I comuni interessati dal progetto sono il Comune di Orune (NU) per quanto concerne l'impianto eolico, ed il Comune di Nuoro (NU) per quanto concerne la connessione alla RTN.

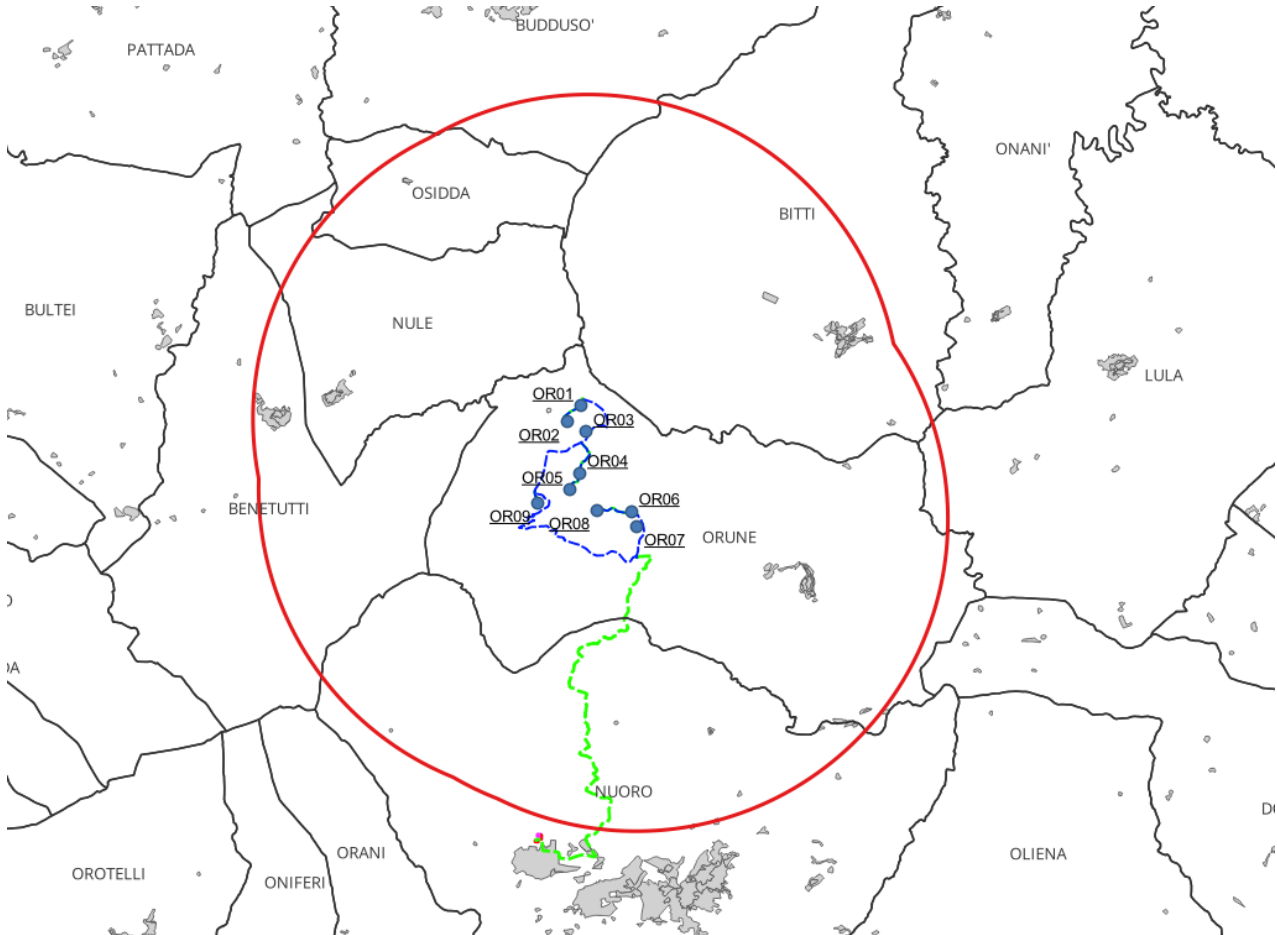
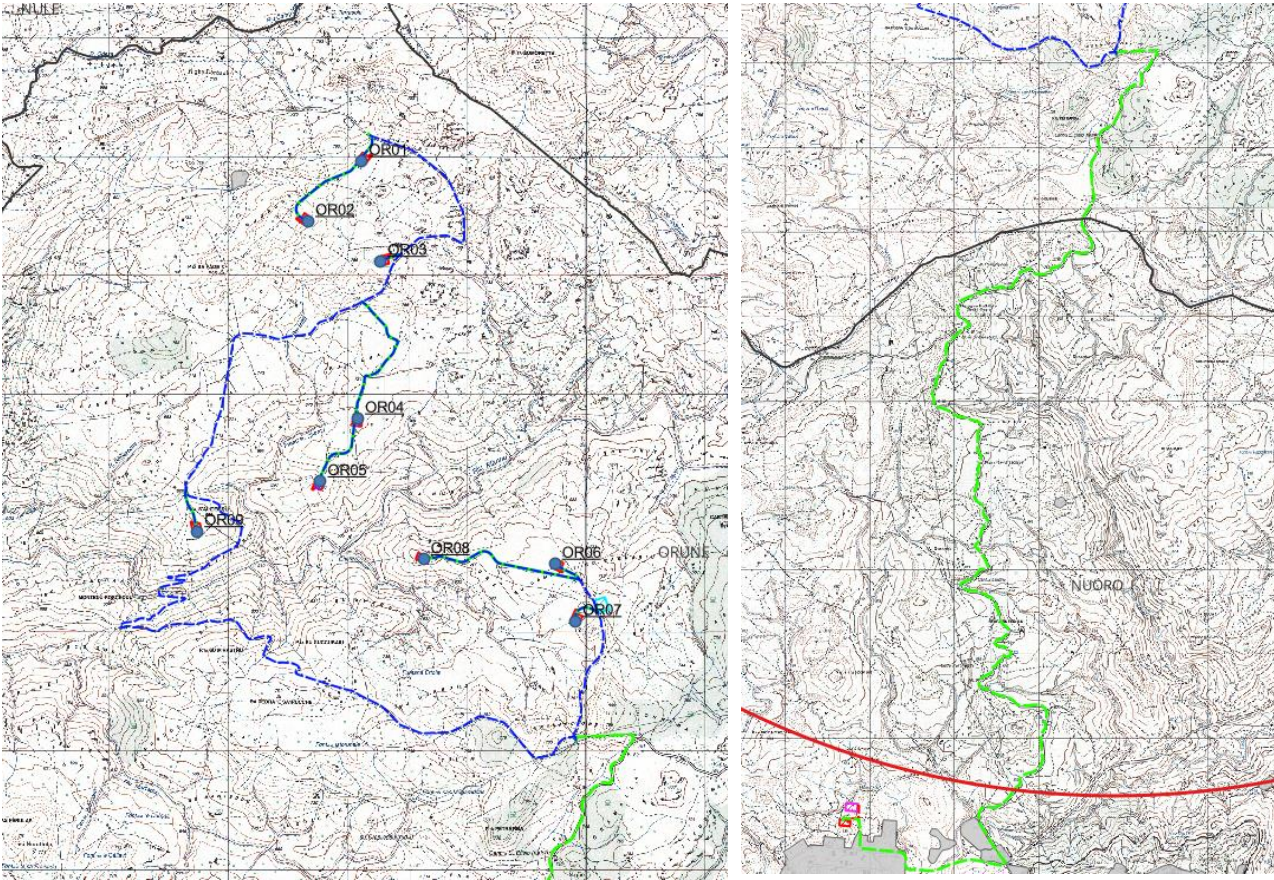


Figura 1- Indicazione area di intervento

L'area vasta, che è individuata su cartografia come l'involuppo delle distanze dagli aerogeneratori di ampiezza pari a 50 Hmax, è ampia circa 10 km e comprende invece altri Comuni che sono interessati prevalentemente da impatti di tipo visivo (Benetutti, Bitti, Buddusò, Lula, Nule, Nuoro, Orani, Orune e Osidda). Sono stati analizzati tutti gli aspetti programmatici, vincolistici ed ambientali presente nell'area vasta.

Il sito oggetto di intervento ricade nel Foglio IGM Serie 194 II-NO (Punta Gomoretta) scala 1:25.000 e si sviluppa tra quote comprese da 712 a 825 m s.l.m. Orune è collocata su un altipiano a circa 750 m s.l.m. mare ed il territorio è formato da altipiani con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione.



- Aerogeneratore di progetto
- Cavidotto MT 30 kV interno al parco
- Cavidotto MT 30 kV da cabina di smistamento a SE 30/150 kV
- Cavidotto AT
- Strade di nuova realizzazione
- ▨ Area di cantiere
- ▨ Cabina di smistamento 30 kV interna al parco
- ▨ SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV
- ▨ Futura SE di smistamento 150 kV

Figura 2 - Indicazione area di intervento su IGM

Le opere di connessione RTN sono localizzate nell'area industriale di Nuoro.

Le caratteristiche principali del Comune interessato dall'attività sono di seguito riportate:

COMUNE	ALTITUDINE	SUP.KMQ	ABITANTI	DENSITÀ (ab/Kmq)
ORUNE (NU)	745	128,4	2.148 (30/09/2022)	16,72

In particolare, il progetto prevede l'installazione di N.9 aerogeneratori della potenza nominale di 5,2 MW localizzati alle seguenti coordinate:

ID WTG	Coordinate WGS 84 UTM32		Quote e misure				
	Long. EST (m)	Long. NORD (m)	Altitudine (m s.l.m.)	Modello WTG	Altezza mozzo (m)	Altezza TIP (m)	Altezza TIP (m s.l.m.)
OR 01	524053	4478761	821	Nordex N163	118	199.5	1020.5
OR 02	523604	4478256	825	Nordex N163	118	199.5	1024.5

OR 03	524212	4477921	813	Nordex N163	118	199.5	1012.5
OR 04	524022	4476597	751	Nordex N163	118	199.5	950.5
OR 05	523707	4476068	712	Nordex N163	118	199.5	911.5
OR 06	525675	4475376	799	Nordex N163	118	199.5	998.5
OR 07	525847	4474893	795	Nordex N163	118	199.5	994.5
OR 08	524573	4475413	764	Nordex N163	118	199.5	963.5
OR 09	522673	4475649	724	Nordex N163	118	199.5	923.5

Tabella 1: Coordinate degli aerogeneratori in sistema UTM 33-WGS 84-Fuso32

L'aerogeneratore scelto in fase progettuale è di produzione Nordex N163 da 5,2 MW con rotore pari a 163 m di diametro e altezza mozzo pari a 118 m per una altezza totale pari a 199,5 m. La tipologia di aerogeneratore è indicativa ed è stata scelta per poter effettuare le analisi urbanistiche, ambientali, acustiche e territoriali (effetto stroboscopico, gittata degli elementi rotanti, fotoinserimenti). In fase esecutiva potranno essere scelte macchine diverse, della stessa tipologia e con dati tecnici comparabili o migliorativi per gli impatti generati dagli aerogeneratori (si fa riferimento ai dati tipo: acustici, rpm, ecc).

Le principali arterie viarie presenti, che consentono di raggiungere il territorio in esame, sono rappresentate da:

- Strada Statale SS131bis;
- Strada Statale SS389;

Il sito interessato dalle opere è posto ad una quota altimetrica media compresa tra i 712 a 825 m. s. l. m., l'aerogeneratore più vicino al centro abitato di Orune è localizzato ad una distanza di circa 5,3 km. Gli altri centri abitati si pongono a distanza maggiore, come i centri del Comune di Nule e Benetutti posti a tra i 7 e gli 8 km di distanza.

1.3 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE E PRODUCIBILITA'

Sulla base delle caratteristiche anemologiche del sito, è stato determinato il layout preliminare; successivamente sono state apportate tutte le ottimizzazioni in considerazione dell'orografia e dei vincoli imposti dalle normative ambientali ed urbanistiche, dando vita al layout posto a base del presente progetto definitivo per autorizzazione. La tipologia di aerogeneratori considerata è quella appartenente alla classe di grande taglia come più volte specificato nei paragrafi precedenti.

La produzione dell'intero Parco eolico considerando le perdite per effetto scia è stata calcolata in **110,31 Gwh/annui**. La velocità media del vento ad altezza mozzo (118 m) è di 6,34 m/s.

1.4 DESCRIZIONE IMPIANTO

Un parco eolico è un'opera singolare, in quanto presenta sia le caratteristiche di installazione puntuale, sia quelle di un'infrastruttura di rete e la sua costruzione comporta una serie articolata di lavorazioni tra loro complementari, la cui esecuzione è possibile solo attraverso una perfetta organizzazione del cantiere.

Nella tipologia di installazione puntuale rientrano la stazione elettrica e le postazioni degli aerogeneratori, questi ultimi ubicati in posizione ottimale rispetto alle direzioni prevalenti del vento e rispetto al punto di consegna.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. La viabilità ed i collegamenti elettrici in cavo interrato sono opere infrastrutturali.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

Le infrastrutture e le opere civili si sintetizzano come segue:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e montaggio;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- Trattamento delle acque meteoriche;
- Produzione smaltimento rifiuti;
- Terre e rocce da scavo;

Le opere impiantistiche-infrastrutturali ed elettriche si sintetizzano come segue:

- a) Installazione e cablaggio aerogeneratori;
- b) Rete in cavo interrato a 30 kV dal parco eolico ad una stazione utenza di raccolta e smistamento 30kV e da questa alla SE 30/150 kV;
- c) Stazione elettrica di condivisione e trasformazione 30/150 kV di Utenza;
- d) Futura Stazione elettrica RTN di smistamento 150 kV- opera di Rete progettate da altro proponente;
- e) elettrodotto in cavo interrato a 150 kV per il collegamento della stazione di condivisione e trasformazione utente 30/150 kV alla futura SE Terna 150 kV nel Comune di Nuoro;
- f) futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Taloro – Siniscola 2", previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN "Ottana".

Le opere di cui ai punti precedenti da a) ad e) costituiscono opere di utenza del proponente, mentre le opere di cui al punto f) rappresentano impianti della Rete elettrica nazionale (RTN) e saranno gestite dal Gestore di Rete Terna. Il progetto di tali opere di Rete è stato redatto da altro proponente ed è in attesa del benestare da parte di Terna.

1.5 INFRASTRUTTURE E OPERE CIVILI

Le infrastrutture e le opere civili si schematizzano come segue:

- Realizzazione dei nuovi tratti di viabilità;
- Realizzazione delle piazzole di montaggio e installazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Realizzazione delle opere elettriche.

Tenuto conto delle componenti dimensionali degli aerogeneratori, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di montaggio delle turbine e delle opere elettriche connesse. I lavori saranno eseguiti, previsionalmente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio della turbina eolica da parte della Regione Sardegna.

I lavori saranno eseguiti in archi temporali tali da rispettare eventuali presenze di avifauna onde armonizzare la realizzazione dell'opera al rispetto delle presenze dell'avifauna stanziale e migratoria. A realizzazione avvenuta si provvede al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità degli aerogeneratori, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze vegetali tipiche della zona.

1.5.1 Area di cantiere

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di circa 10041 m². Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi. Nella pagina seguente viene riportato uno schema planimetrico dell'area di cantiere e la sua relativa immagine prospettica.

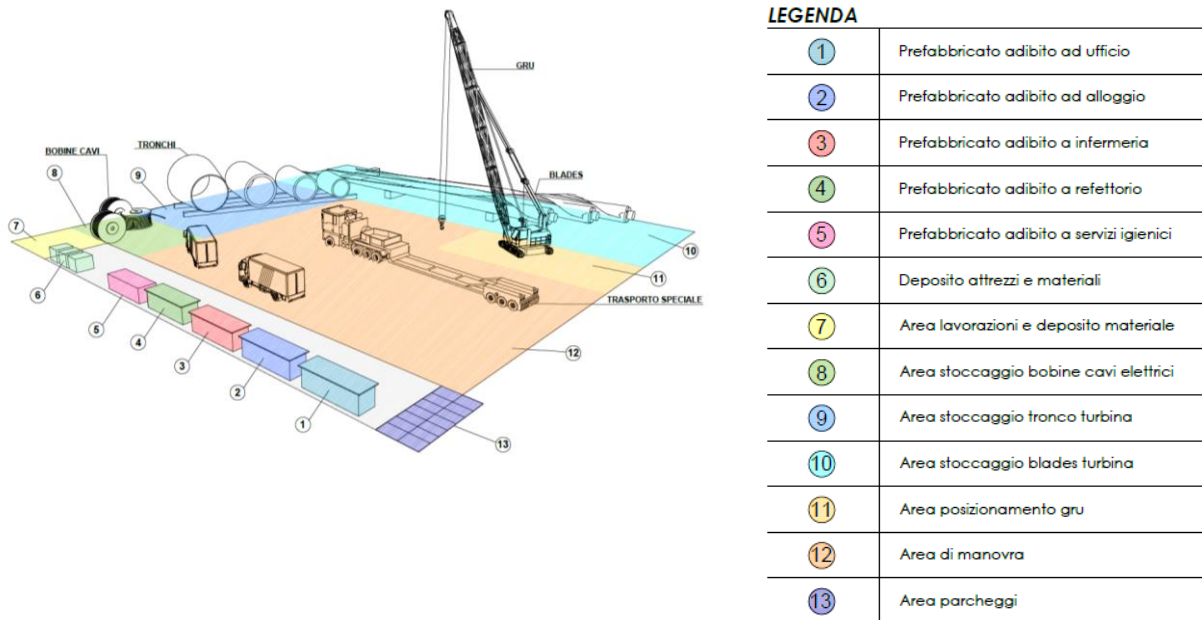


Figura 3 - Schema area di cantiere

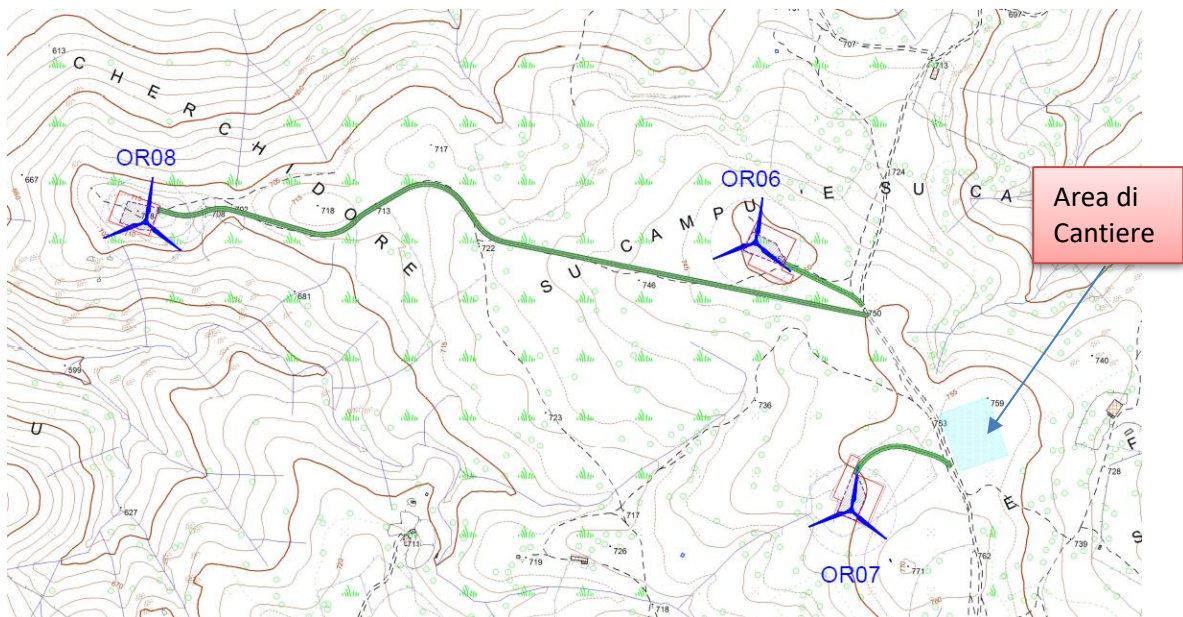


Figura 4: In azzurro l'area di cantiere sulla strada di collegamento tra la SE smistamento e le turbine OR07-OR06 e OR08

1.5.2 Piazzola di montaggio

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di circa 4488 m² costituita da: piazzola per posizionamento gru e fondazione aerogeneratore, piazzola per stoccaggio Blades e piazzola per stoccaggio conci della torre con relative aree mistate di appoggio.

La realizzazione della piazzola di montaggio con dimensioni superiori rispetto a quelle previste per le piazzole in fase di esercizio, risulta necessaria per il posizionamento della gru principale, nonché per assicurare un adeguato spazio per il transito e manovra delle macchine operatrici e lo stoccaggio delle varie componenti costituenti l'aerogeneratore.

La realizzazione della piazzola di montaggio prevede le seguenti fasi lavorative:

- Realizzazione dello scotico superficiale circa 50 cm;
- Spianatura;
- Compattazione del piano di posa della massiccata;
- Realizzazione dello strato di fondazione o massiccata di tipo stradale, costituito da misto granulare;
- Realizzazione dello strato di finitura;

Di seguito si riporta lo schema generale delle piazzole necessarie per il montaggio degli aerogeneratori, secondo le specifiche tecniche fornite dal fornitore delle turbine Nordex, figura 6.

Per minimizzare le interferenze dell'opera con la matrice suolo e paesaggio, le piazzole sono state studiate a diverse quote di realizzazione. Nello specifico sono state studiate soluzioni tipologiche ad hoc per ottenere una configurazione quanto più adeguata alla morfologia esistente cercando di ridurre gli elementi in scavo o in riporto.

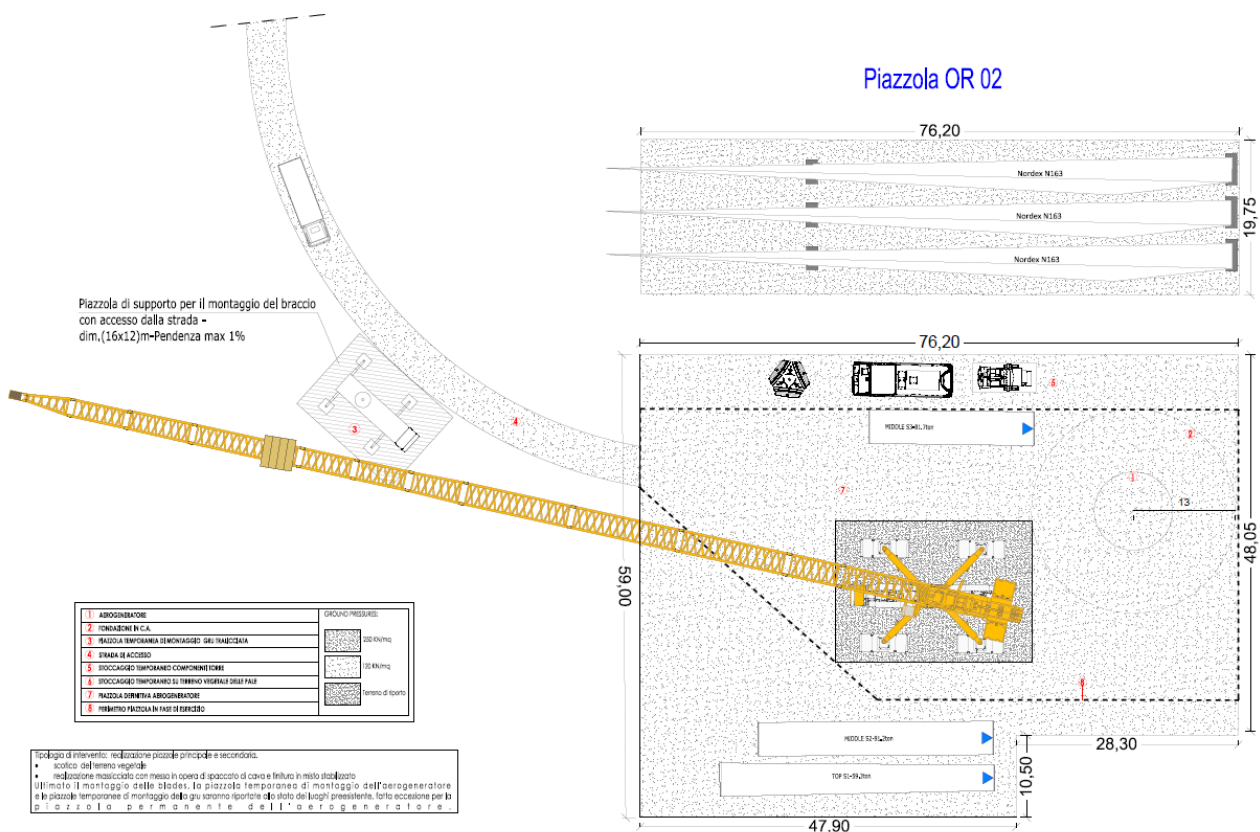


Figura 5: Schema tipologico delle piazzole di montaggio

Non sarà realizzata nessuna opera di recinzione delle piazzole degli aerogeneratori, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alle torri degli aerogeneratori e alla sottostazione sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

1.5.3 Opere di presidio

Come già esplicitato, si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati importanti. Per questo motivo, in caso di movimenti di terra importanti, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate, e precisamente si è deciso di intervenire considerando in maniera generica diversi intervalli di altezza:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdate incastrate all'interno della scarpata; infatti, in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori a 5m, si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, altezze superiori a 5m e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si è scelto di utilizzarle nei casi più critici.

1.5.4 Strutture di fondazione

Il sistema fondale di ogni aerogeneratore è di tipo diretto ed è costituito da un elemento monolitico. Nello specifico avente un'altezza massima di 3,50 mt e minima di 0,50 mt per un diametro esterno di 25 mt ed uno interno inferiore ai 6,00 mt.

Il plinto è modellato come piastra nervata con blocco centrale che consentirà di completare il sistema fondale con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della virola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

1.6 ADEGUAMENTO E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL SITO

Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulta costituita dalle strade esistenti integrate da tratti di strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore. La viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade comunali asfaltate e bianche.

Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente, anche solo di piste sterrate percorse dai mezzi agricoli, consistenti principalmente in allargamenti della sezione esistente, regolarizzazione del piano viario e sistemazione delle buche e dei piccoli dissesti presenti. Nei tratti stradali perpendicolari si procederà ad opportuni raccordi.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

Le strade di nuova realizzazione integreranno la viabilità esistente, e si svilupperanno, per quanto possibile, al margine dei confini catastali, ed avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 4.977,20 m di nuova viabilità. La sezione stradale, con larghezza media di 5,60 m, sarà in massciata ricoperta da stabilizzato ecologico, realizzato con granulometrie fini composte da frantumato di cava. Per ottimizzare l'intervento e limitare i ripristini dei terreni interessati, la viabilità di cantiere di nuova realizzazione coinciderà con quella definitiva di esercizio.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

1.6.1 Occupazioni di suolo

Il parco eolico di progetto prevede un'occupazione di suolo che varia dalla fase di costruzione alla fase di esercizio. Per la fase di Costruzione si considerano le seguenti superfici utilizzate:

- Per ogni aerogeneratore si considera la superficie piazzola main crane e la superficie piazzola blades;
- Superfici occupate dagli ingombri delle strade di nuova realizzazione di accesso alle piazzole e per la viabilità interna al parco;
- Superfici relative agli scavi ed ai rilevati relativi alle piazzole ed alle strade di accesso alle piazzole;
- Area di cantiere;
- Superfici occupate dagli adeguamenti stradali;
- Superfici occupate dagli slarghi realizzati in fase di costruzione per il trasporto eccezionale della componentistica degli aerogeneratori; queste saranno aree da ripristinare in fase di esercizio.

Per la fase di Esercizio si considerano le seguenti superfici da occupare in via definitiva:

- Per ogni aerogeneratore si considera la superficie ridimensionata della piazzola main crane;
- Superfici occupate dagli ingombri delle strade di nuova realizzazione di accesso alle piazzole e per la viabilità interna al parco;
- Superfici relative agli scavi ed ai rilevati ridimensionati per le piazzole in fase di esercizio;
- Superfici occupate dagli adeguamenti stradali.

Nel caso specifico prevede un'occupazione di suolo complessiva tra strade, piazzole, fondazioni, aree di cantiere e slarghi di manovra pari a 138.198 mq in fase di costruzione. Tale superficie si riduce in fase di esercizio passando a 73.789 mq. In fase di esercizio l'occupazione di suolo si riduce del 46% rispetto alla fase di costruzione.

1.7 OPERE IMPIANTISTICHE

1.7.1 AEROGENERATORE DI PROGETTO

L'aerogeneratore scelto è NORDEX N163 da 5,2MWp con rotore avente diametro pari a 163 metri ed altezza al mozzo di 118 metri. Da sottolineare che, è possibile che sia scelto per l'esecuzione dell'opera un modello differente di turbina che abbia comunque pressioni sull'ambiente uguali o minori rispetto all'aerogeneratore indicato nelle valutazioni ambientali.

L'aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l'energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre, dalla navicella e dal rotore. Nel dettaglio, le pale sono fissate su un mozzo, e nell'insieme costituiscono il rotore che avrà un asse di rotazione orizzontale; il mozzo, a sua volta, è collegato alla trasmissione attraverso un supporto in acciaio con cuscinetti a rulli a lubrificazione continua.

La trasmissione è collegata al generatore elettrico con l'interposizione di un freno di arresto. Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella, la carpenteria metallica è di ghisa-acciaio ricoperta in vetroresina la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento. Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo che regola la potenza del generatore ruotando le pale intorno al loro asse principale e controlla l'orientamento della navicella, così detto controllo dell'imbardata, permettendo l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento. Il rotore è tripala a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 163 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche salienti sono riassunte nella tabella a seguire. La torre è di forma tubolare tronco conico in acciaio. L'altezza al mozzo è pari a 118 metri. La struttura internamente è rivestita in materiale plastico ed è provvista di scala a pioli in alluminio per la salita e un montacarichi.

L'aerogeneratore è costituito da:

- Rotore;
- Mozzo;
- Moltiplicatore di giri - gearbox;
- Generatore;
- Sistemi di controllo e orientamento;
- Navicella;
- Torre di sostegno;
- Cabina di trasformazione (in questo caso interna alla Torre di sostegno);
- Fondazione;
- Componenti e cavi elettrici.

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, definiti conci, i quali sono dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere successivamente assemblati.

Vista la complessità dei componenti di un aerogeneratore, ne consegue che il suo montaggio richiede una successione di fasi lavorative, che sinteticamente di seguito sono elencate:

- Montaggio gru.
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo delle torri e del loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- Montaggio del mozzo
- Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- Montaggio tubi per il dispositivo di attuazione del passo
- Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- Spostamento gru tralicciata.
- Smontaggio e montaggio braccio gru.
- Commissioning.

Al fine di mitigare l'impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, con segnalazioni diurne e notturne.

1.7.2 CAVIDOTTO INTERRATO MT DALL'AEROGENERATORE ALLA STAZIONE UTENZA 30-150 KV

Gli aerogeneratori saranno collegati prima alla cabina di smistamento e sezionamento, poi da questa alla stazione di condivisione e trasformazione 30/150 kV, mediante cavidotti interrati a 30 kV.

Per il collegamento elettrico degli aerogeneratori alla stazione di utenza, tramite linee in cavo interrato, come sopra descritto, l'impianto eolico è stato suddiviso in 4 gruppi.

Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla tipologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta.

Il cavidotto MT 30kV segue la viabilità esistente e di nuova realizzazione.

La distribuzione delle linee interne al parco è divisa in 4 sottocampi.

Caratteristiche funzionali e costruttive

I cavi MT 30kV utilizzati per le linee elettriche interrate, per il collegamento di potenza tra gli aerogeneratori e tra questi ultimi e la stazione elettrica, sono adatti a posa interrata, con conduttore in Al sia del tipo cordato ad elica visibile (per sezioni fino a 300 mm²) sia del tipo unipolare posato a trifoglio; l'isolamento è di tipo XLPE (polietilene reticolato), schermato per mezzo di piattine o fili di rame, guaina protettiva in PVC.

I cavi previsti sono destinati a sistemi elettrici di distribuzione con U₀/U=18/30 kV e tensione massima U_m=36 kV. La stessa tipologia di cavi è utilizzata per i collegamenti MT tra quadri e trafo SA.

SCHEMA DI POSA

Cavidotti su strade carrabili bianche o sterrate

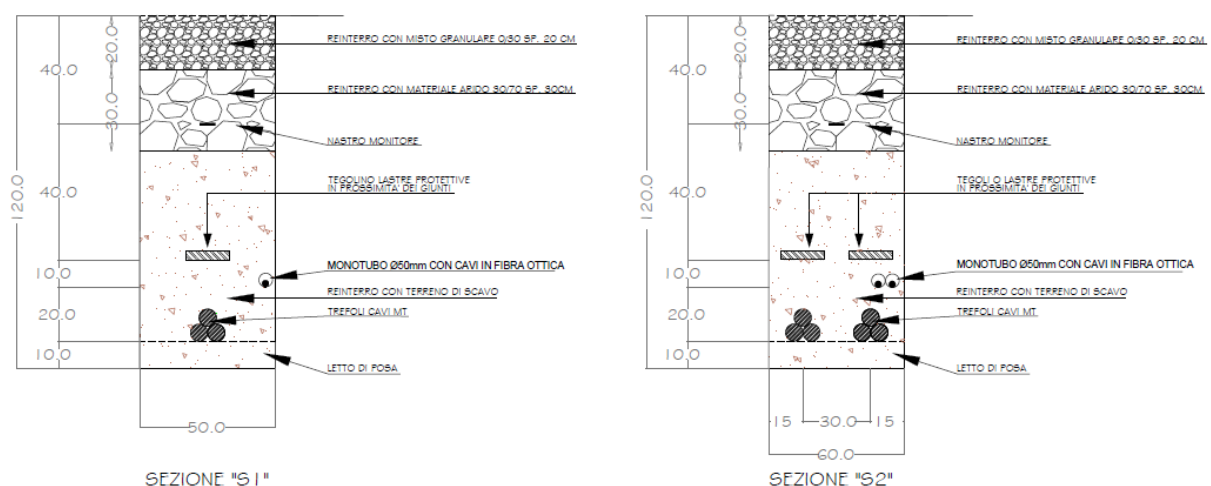
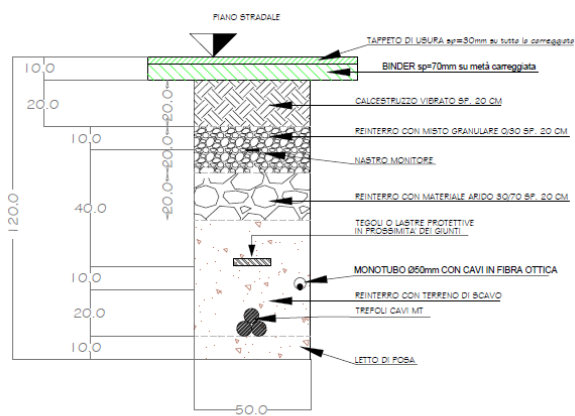


Figura 12: Sezioni per la posa dei cavi 30kV su strade asfaltate

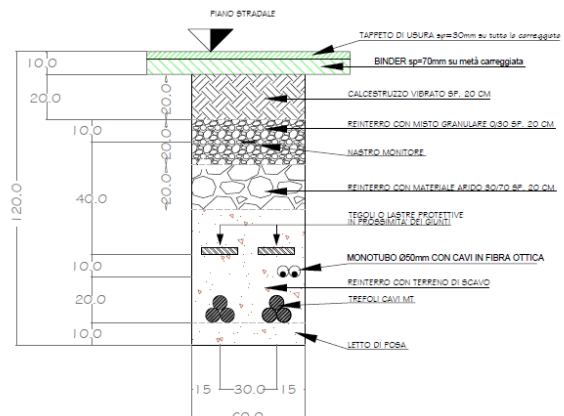
Per i collegamenti passanti su strade sterrate, si possono distinguere nel caso di specie n.2 tipologie di sezione di scavo:

- la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico in trincea avente una larghezza minima di 0,50 m e una profondità di 1,20 m;
- la seconda, per il passaggio di n.2 cavi elettrici in trincea avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m;

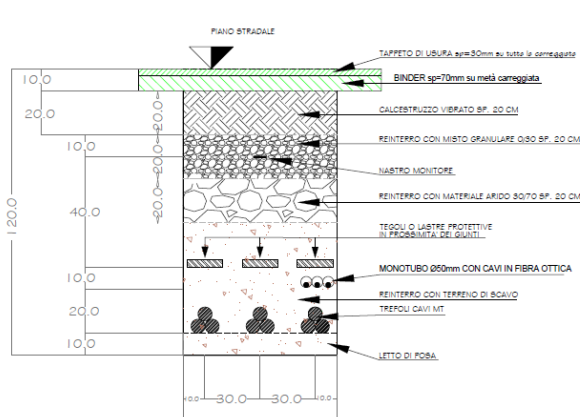
Cavidotti su strade esistenti asfaltate



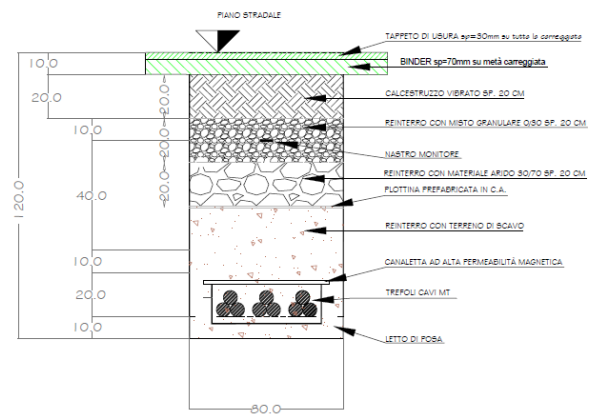
SEZIONE "A1"



SEZIONE "A2"



SEZIONE "A3"



SEZIONE "C3"

Negli attraversamenti di opere stradali e/o fluviali, sarà utilizzata una tipologia di posa che prevede i cavi in tubo interrato, mediante l'uso della tecnica con trivellazione orizzontale controllata (T.O.C). La tecnica T.O.C. permette di posare mediante perforazione del sottosuolo i tubi PEAD in cui verranno successivamente inserite le terne di cavi tripolari o unipolari ed i tubi per cavi di telecomunicazione. Per le operazioni di perforazione saranno realizzate due aree: una di dimensioni minime pari a 5x5 m per posizionamento macchina perforatrice, punto di partenza della perforazione; e l'altra punto di arrivo, consistente in una buca di dimensioni pari a 5x3 m da cui si procederà ad effettuare l'infilaggio delle tubazioni necessarie. L'installazione mediante sistema T.O.C. verrà realizzata procedendo dapprima alla perforazione guidata di un foro pilota, secondo l'andamento plano-altimetrico concordato in fase di progetto esecutivo. Terminata la perforazione pilota si procederà all'alesatura del foro (allargamento) onde ottenere un diametro del preforo di dimensioni adeguate a garantire un agevole tiro/infilaggio della tubazione finale. L'obiettivo della

perforazione è quello di posare condotte in PEAD alla profondità stabilita tale da superare gli ostacoli e le interferenze presenti.



Figura 13: Schematico di trivellazione orizzontale controllata.

I pozzetti di spinta e di arrivo cavo saranno posati sempre all'esterno delle fasce di pericolosità idraulica come individuate dal PAI o dal PSFF. Solo per l'interferenza INT05, viste le notevoli pendenze dell'alveo, si prevede l'inserimento di un pozzetto intermedio che sarà cementato dopo la realizzazione dell'attraversamento, prevedendo i due pozzetti di spinta e di arrivo esterni alle aree di pericolosità idraulica individuate del PAI.

1.7.3 TRACCIATI CAVIDOTTI

I tracciati dei cavidotti interrati a 30 kV e 150 kV sono riportati sulla Corografia su CTR "NS289-OEL05-D-Inquadramento opere di connessione su CTR con attraversamenti" e sulla planimetria catastale "MS251-OEL07-D-Planimetria catastale con DPA" e sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, comparando le esigenze delle opere in argomento con gli interessi pubblici e privati coinvolti. Tra le possibili soluzioni è stato individuato il tracciato più funzionale che tiene conto delle possibili ripercussioni sull'ambiente. Le modalità di posa sono riportati nell'elaborato "NS289-OEL16-D-Sezioni delle trincee e posa cavi 30 e 150kV".

1.7.4 SISTEMA DI TELECOMUNICAZIONE

Per la trasmissione dati per il sistema di protezione, comando e controllo dell'impianto, sarà realizzato un sistema di telecomunicazioni tra la stazione di condivisione e trasformazione 30/150 kV e la futura SE RTN di smistamento 150 kV di Terna, costituito da un cavo con 8 fibre ottiche monomodale 9/125 SM armatura metallica doppia guaina in P.E.;

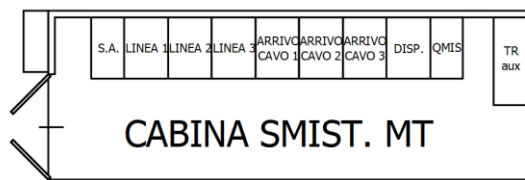
Nel caso di parco eolico, costituito da un gran numero di macchine collegate alla rete elettrica, è necessario prevedere sistemi integrati di sensori e strumentazione per monitorare lo stato delle singole turbine, le centraline meteorologiche e la sottostazione, trasmettendo via cavo a fibre ottiche tutti i dati ad un computer centrale SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

In questo modo l'operatore è in grado di sorvegliare, tramite i terminali, il funzionamento di ogni singolo componente e dell'insieme del parco eolico: dai dati della corrente trasmessa in rete (tensione, fase, potenza, energia, ecc.) ad ogni segnale di errore o malfunzionamento.

L'intero parco sarà dotato di una rete dati in Fibra Ottica che verrà messa in opera all'interno di tubi in polietilene alta densità (PEAD), posati all'interno dello scavo dei cavidotti 30 kV collegando in tal modo i singoli aerogeneratori, la cabina e la stazione RTN 150 kV al sistema di controllo.

1.7.5 CABINA DI SMISTAMENTO 30KV (opera utenza)

La cabina di smistamento e sezionamento 30 kV è ubicata nel comune di Orune sulla particella 5 del foglio 25, e l'area individuata avrà dimensioni 6,0 x 9,60 m, comprensiva di 2 m di fascia di rispetto, nella quale sorgerà la cabina di dimensioni 2,00 x 5,60 m.



Nell'area di rispetto della cabina, come precedentemente anticipato, è previsto un edificio all'interno del quale saranno montati gli scomparti MT, ubicate in corrispondenza del lato di stazione parallelo alla strada esistente. Nel locale dove sarà sistemato il sistema di sbarre MT, si prevede un numero di scomparti necessari affinché possano attestarsi i cavi 30 kV provenienti dal parco, per i cavi verso la stazione di trasformazione 30/150 kV, per le celle misure e per i Servizi Ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 13,20 m².

I suddetti fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

Le coperture dei fabbricati saranno realizzate con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei a garantire il rispetto dei requisiti minimi in funzione della destinazione d'uso del locale nonché nel rispetto, della legge n.10/91.

Servizi ausiliari

Saranno alimentati da trasformatori AT/BT derivati dai quadri AT della cabina Utente ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

1.8 STAZIONI ELETTRICHE DI UTENZA E DI CONDIVISIONE

1.8.1 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE 30/150 kV (opera utenza)

La Stazione elettrica AT/MT, che costituisce impianto di utenza per la connessione, sarà ubicata nel comune di Nuoro (NU) più precisamente nell'area industriale "Prato Sardo" sulle particelle 130 e 154 del F.30. La SE di trasformazione farà parte di un sistema di condivisione costituito da una SE di condivisione e tre Aree destinate alla trasformazione di più produttori. Le dimensioni dell'area condivisa sono 61,20 x 117 m con una superficie occupata di 7160 m² comprensiva della fascia di rispetto.

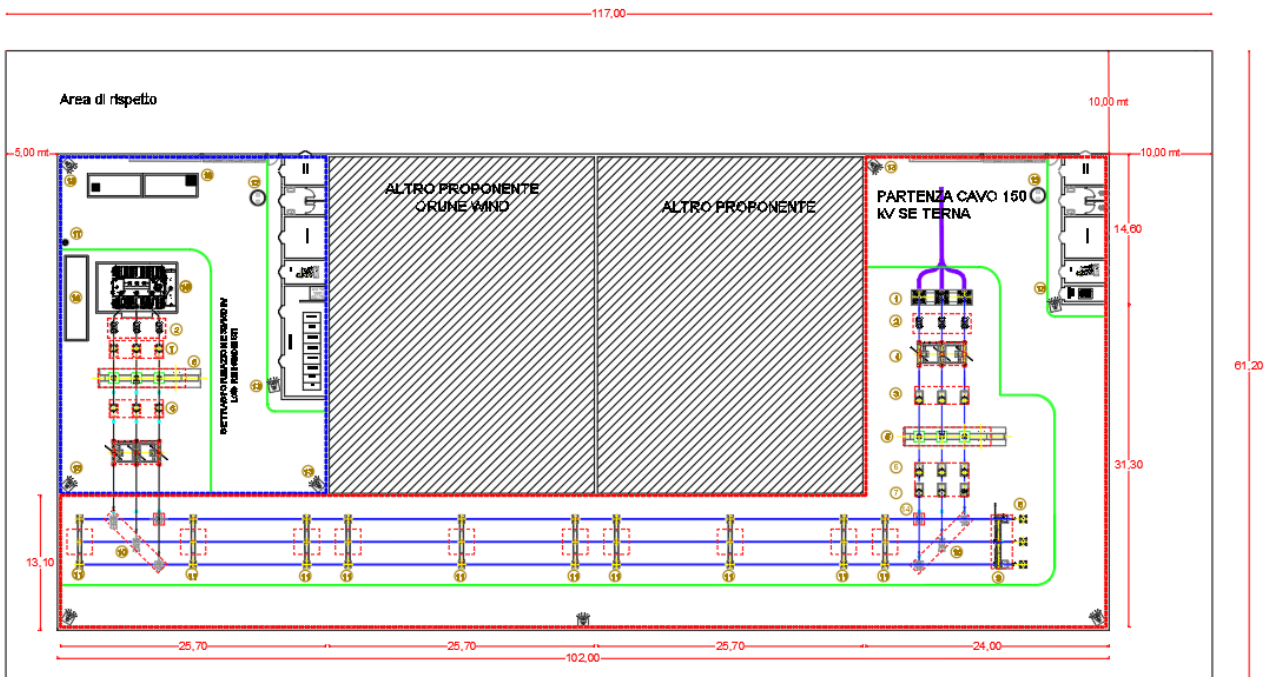


Figura 6: Area Stazione condivisa(rosso) e SE trasformazione 30/150kV (blu)

La sottostazione di trasformazione utente, che occuperà una superficie di 840 m² circa, sarà composta da un unico stallo TR 30/150 kV che si collegherà rigidamente alla sbarra 150kV condivisa con altri produttori

1.8.2 EDIFICI

Nell'area di stazione è previsto un edificio, ubicato in corrispondenza dell'ingresso, di circa 23,80 x 4,3 m con altezza di 3,3 m., L'edificio sarà diviso in diversi locali adibiti a: locale GE, servizi igienici, locale MT, locale Quadri BT, Locale Telec. Turbine e un piccolo locale per le misure fiscali con ingresso sia dall'interno della stazione sia dall'esterno posto sul confine della recinzione. Nel locale, dove sarà sistemato il sistema di sbarre in MT, si attesteranno i cavi 30 kV e si prevede un numero di scomparti necessari per l'arrivo dei cavi provenienti dal parco eolico, per il collegamento al trasformatore 30/150 kV, per le celle misure e per i Servizi Ausiliari.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 102,34 m² e la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 340 m³, il locale misure fiscali avrà misure 2,7x4 con una superficie di circa 10,8 m² e una cubatura di circa 38,9 m³.

I suddetti fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

Le coperture dei fabbricati saranno realizzate con tetti piani di caratteristiche simili a quelle adoperate in zona. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei a garantire il rispetto dei requisiti minimi in funzione della destinazione d'uso del locale nonché nel rispetto, della legge n.10/91.

Gli edifici saranno serviti da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.

Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

1.8.3 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La sezione a 150 kV sarà isolata in aria e sarà costituita da uno stallo primario TR per l'alimentazione di un trasformatore 150/30 kV. Lo stallo sarà equipaggiato con: trasformatore da 50/60 MVA, interruttore SF6, scaricatori, TV e TA per protezioni e misure, sezionatore orizzontale con lame di terra.

Servizi ausiliari

Saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dai quadri MT della S/E Utente ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni, ecc saranno alimentate in corrente continua a 110 V tramite batterie tenute in tampone da raddrizzatori.

1.9 SE "CONDIVISA" 150 kV

La Stazione elettrica AT condivisa a 150 kV costituisce impianto di utenza per la connessione, necessaria a condividere lo Stallo AT in SE Terna. Essa sarà ubicata nel comune di Nuoro (NU) in adiacenza alle SE di trasformazione utenza 30/150kV, I. Le dimensioni della stazione sono 13,10 x 102 m e 18,2 x 23,3 m con una superficie occupata di circa 2060 m².

Complessivamente precedentemente anticipato, l'area individuata per l'insieme delle SE di utenza (diversi produttori) e la SE di condivisione dello stallo AT, è pari a circa 7.160m², tale area comprende anche la fascia di rispetto perimetrale del complesso di stazione.

1.9.1 EDIFICI

Nell'area di stazione è previsto un edificio, ubicato in corrispondenza dell'ingresso, di circa 14,60 x 4,6 m con altezza di 3,3 m., L'edificio sarà diviso in diversi locali adibiti a: locale GE, servizi igienici, locale BT e manovre, un piccolo locale per eventuali misure totali con ingresso sia dall'interno della stazione sia dall'esterno posto sul confine della recinzione.

La superficie coperta dell'edificio è di circa 67 m² e la cubatura riferita al piano piazzale è di circa 222 m³.

Gli edifici saranno serviti da impianti tecnologici quali: illuminazione, condizionamento, antintrusione etc.

Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m.

1.9.2 DISPOSIZIONE ELETTROMECCANICA

La sezione a 150 kV sarà isolata in aria e sarà costituita da:

- N. 1 sistema a singola sbarra;
- N. 1 stallo per la connessione in cavo alla stazione RTN 150 kV "Prato Sardo";

Ogni "montante" (o "stallo") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore SF6, sezionatore orizzontale, scaricatori, terminali, TV e TA per protezioni e misure.

1.9.3 ELETTRODOTTO IN CAVO 150 kV

Per collegare la suddetta Stazione di condivisione 150 kV alla vicina stazione di smistamento di Terna 150kV "Prato Sardo" è previsto un breve collegamento di circa 402 metri (comprensivo di scorta e riserva) in cavo interrato a 150 kV.

Il tracciato del cavo interrato, quale risulta dalla Corografia su CTR “NS289-OE05-D” e dalla planimetria catastale “NS289-OE07-D” si sviluppa principalmente lungo strade asfaltate a servizio dell’area industriale del foglio di mappa 30 del comune di Nuoro (NU) i cui terreni, risultano essere terreno agricolo.

L’elettrodotto sarà costituito da tre cavi unipolari a 150 kV.

Ciascun cavo d’energia a 150 kV sarà costituito da un conduttore in alluminio compatto di sezione indicativa pari a 1600 mm², tamponato, schermo semiconduttivo sul conduttore, isolamento in politenereticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull’isolamento, nastri in materiale igroespandente, guaina in alluminio longitudinalmente saldata, rivestimento in polietene con grafitatura esterna.

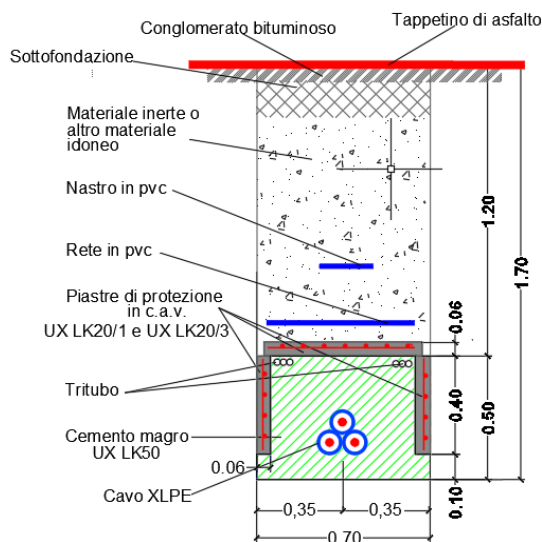
I cavi saranno interrati alla profondità di circa 1,70 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo della trincea, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, si prevede la posa di un cavo a fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

La terna di cavi sarà alloggiata in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento ‘mortar’.

La terna di cavi sarà protetta e segnalata superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l’alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Di seguito sono evidenziate alcune tipiche modalità di posa.



1.10 OPERE RTN

La soluzione tecnica minima generale (STMG) rilasciata alla proponente Loto Rinnovabili Srl in data 04-10-2022 prevede che: *“la Vs. centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento della RTN a 150 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV “Taloro – Siniscola 2”, previa realizzazione del nuovo elettrodotto a 150 kV tra la nuova SE e il futuro ampliamento a 150 kV della SE RTN “Ottana”.*

Le opere di Rete cui al paragrafo precedente rappresentano impianti della Rete elettrica nazionale (RTN) e saranno gestite dal Gestore di Rete Terna. Il progetto di tali opere di Rete è stato redatto da altro proponente.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

Al momento della redazione della presente relazione e del progetto del parco eolico, il benessere delle opere di rete che rappresentano il punto di connessione delle RTN, non è ancora stato rilasciato da parte di Terna.

1.11 ATTIVITA' DI CANTIERE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. connessioni elettriche;
11. realizzazione dell'impianto elettrico MT 30kV e di messa a terra;
12. realizzazione cabina di smistamento e sezionamento 30 kV di utenza;
13. Realizzazione della SE 30/150 kV di utenza;
14. Collegamento tra SE 30/150 kV e SE TERNA
15. start up impianto eolico;
16. ripristino dello stato dei luoghi;
17. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
18. smobilitazione del cantiere.

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità è effettuata in modo tale da compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo i movimenti di terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori potrà dar luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente qualità per la costruzione della massicciata della viabilità da realizzare, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno. Gli scavi saranno effettuati avendo cura di asportare il manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario. Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, la posa dell'armatura e del cestello tirafondi, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto della fondazione. Ultimata la fondazione e la viabilità si procederà all'installazione degli aerogeneratori.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre è mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota. Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- rinterri trincea,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterro buche di giunzione.

L'area di cantiere necessaria per la posa in opera del cavidotto per l'arrivo, il deposito e lo smistamento delle bobine di cavo, dei materiali e delle attrezzature necessarie alla realizzazione delle opere e dagli spazi dedicati agli uffici di direzione e sorveglianza necessari al funzionamento del cantiere è prevista all'interno del parco eolico.

Per l'esecuzione dei lavori, in tutte le fasi di lavorazione previste, si predisporrà cantiere avente le seguenti caratteristiche:

- Numero di addetti: 10-15;
- Periodo di occupazione: intera durata del cantiere 19 mesi;
- Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;
- Mezzi necessari: Escavatore (a benna stretta), Argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

La realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, comporterà una immissione di rumore nell'ambiente limitata e circoscritta nel tempo, in tutto paragonabile a quella determinata dalle pratiche agricole usuali nella zona.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti.

Servizi igienici

I servizi saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati. I servizi di cui sopra comprendono:

- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati;

Servizi sanitari e di pronto intervento

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre, saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

2 PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente, anche semplici piste percorse da mezzi agricoli, e prevedendo adeguamenti stradali solo ove necessario. Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea. Lo strato di terreno vegetale sarà accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione. Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Lo spaccato di cava sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole. Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

Dall'analisi delle terre e rocce da scavo, valutata in apposita relazione allegata al progetto, il bilancio dei materiali scavati, smaltiti o da riutilizzare riguarda le seguenti operazioni in cantiere:

- costruzione di nuove piste bianche per l'accesso alle piazzole;
- realizzazione delle piazzole;
- realizzazione delle fondazioni;
- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Secondo le previsioni del piano preliminare di utilizzo, il terreno totale scavato ammonta a 146.602,43m³, di cui circa il 70.592,33 m³ è riutilizzato in sito mentre il restante è inviato nei centri di recupero o discarica nel caso di asfalto.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato progettuale AS289-S/10-R.

2.1 PRODUZIONE E SMALTIMENTO RIFIUTI

La gestione dei rifiuti prodotti dall'attività di costruzione è esposta nel testo normativo di riferimento, il D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii., contestualmente alla gestione dei rifiuti speciali: infatti, i rifiuti provenienti

dall'attività di cantiere sono classificati come rifiuti speciali (Art.184, c.3, lettera b) "i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 184-bis".

Il D.lgs.152/2006 disciplina, inoltre, compiti e responsabilità del produttore dei rifiuti dal momento della formazione degli stessi fino alla destinazione finale, che si può configurare come conferimento a discarica o recupero di materia. Indipendentemente dalla casistica in essere, gli impianti che ricevono il rifiuto devono imprescindibilmente essere in possesso delle autorizzazioni e delle caratteristiche tecnico – gestionali previste dallo stesso codice ambientale. Per gli obiettivi di cui alla presente relazione si è fatto riferimento, oltre che al D.lgs.152/2006 così come modificato dalla legge n.116 del 2014 e dalla legge n.205 del 2017, anche al DPR n.120 del 13/06/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" (rif. art.27 del DPR 120/2017).

Verranno di seguito analizzati la tipologia dei materiali che saranno adoperati come materie prime per la realizzazione dell'autorizzando parco eolico, specificando quali, nell'ambito delle molteplici lavorazioni si configureranno come rifiuti da conferire a discarica oppure come materiali da poter riutilizzare nell'ambito del cantiere.

È importante specificare che la tipologica di cantiere, quindi la realizzazione di una centrale di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, non prevede demolizioni, che generalmente sono responsabili della maggior parte dei rifiuti prodotti in un cantiere edile. Inoltre, gran parte del materiale di risulta dagli scavi sarà riutilizzato allo stato naturale nell'ambito dello stesso "cantiere", considerando come "cantiere" le opere circoscritte alla realizzazione di ogni singolo aerogeneratore e non riferendosi alle opere concernenti la realizzazione dell'intero parco eolico e delle opere ad esso connesse, rientrando in tal caso nel campo di applicazione dell'art. 185 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i..

Solo le eccedenze verranno conferite presso discarica autorizzata o presso centro di recupero e trattate come rifiuto.

Fondazione

Per quanto concerne gli scarti e i materiali di risulta dovuti alla realizzazione del plinto sono esclusivamente il terreno allo stato naturale proveniente dagli scavi che normalmente previa caratterizzazione possono essere riutilizzati in cantiere.

Piazzola di montaggio e stoccaggio

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di costruzione e ripristino della piazzola di montaggio e stoccaggio sono:

- Terreno allo stato naturale provenite dagli scavi;
- Residui di massiciata delle aree da rinaturalizzare;
- Residui di geotessile eventualmente utilizzato, il suo eventuale uso dipenderà dalle caratteristiche meccaniche del terreno che saranno opportunamente valutate nel corso della progettazione esecutiva.

Viabilità

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di costruzione delle strade di cantiere e dagli interventi di adeguamento stradale sono:

- Terreno allo stato naturale;
- Residui di geotessile eventualmente utilizzato, il suo eventuale uso dipenderà dalle caratteristiche meccaniche del terreno che saranno opportunamente valutate nel corso della progettazione esecutiva.
- Residui di massicciata.

Area di cantiere e manovra

Gli scarti e i materiali di esubero provenienti dalle operazioni di costruzione dell'area di cantiere:

- Terreno allo stato naturale;
- Residui di geotessile;
- Residui di massicciata.

Collegamenti elettrici

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione dei collegamenti elettrici interrati sono:

- Bobine di legno su cui sono avvolti i cavi e conduttori, che sono completamente riutilizzabili e rese al produttore degli stessi;
- Sfrido di tubazioni e di altre componenti in materiale plastico;
- Sfrido di cavidotto e di corda di rame che si precisa fin da ora saranno completamente riutilizzate e/o riciclate e che pertanto non comportano la produzione di rifiuti.

Alle altre componenti che serviranno alla posa dei cavidotti, giungeranno in cantiere nelle quantità strettamente necessarie al loro utilizzo, senza generare in linea generale rifiuti.

Stazione di trasformazione

Gli scarti ed i materiali di risulta dovuti alla costruzione della sottostazione di trasformazione sono per lo più legati ai movimenti di terra che saranno gestiti nel Piano Di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo. Sono prevedibili anche rifiuti (essenzialmente sfridi) che provengono dall'installazione delle opere impiantistiche.

- Terreno allo stato naturale di risulta dagli scavi;
- Inerti da costruzione;
- Imballaggi di diversa origine;
- Sfridi di tubazioni in PVC

Per quanto riguarda il manto di finitura delle strade interne alla sottostazione, si fa presente che il bitume arriverà in cantiere nelle quantità già necessarie alla realizzazione dell'opera per cui non si determineranno residui e rifiuti.

In linea generale, le attività concernenti i cantieri edili producono rifiuti, che possono essere divise in due categorie:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione aventi codici CER 17;

- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta aventi codici CER 15;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che, pertanto, non sono rifiuti.

La seguente tabella riporta per ogni tipo di materiale di risulta, classificato come rifiuto, la sua destinazione durante la fase di cantiere.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	MODALITÀ DI CONFERIMENTO, RECUPERO
Terre e rocce da scavo	Si prevede di utilizzare il materiale scavato nello stesso sito di produzione previa opportuna analisi per verificare l'assenza di contaminazione. Gli esuberi verranno conferiti presso discarica autorizzata.
Inerti	La massicciata derivante dalle operazioni di dimissione delle aree temporanee di cantiere e degli slarghi stradali verrà utilizzata, per ricaricare le strade e piazzole in fase di esercizio. Le quantità eccedenti verranno conferiti a discarica.
Imballaggi	In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., nella gestione degli imballaggi devono essere perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti.
Materiale plastico	Il materiale plastico va destinato preferibilmente al riciclaggio. Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo.
Sfridi	Gli sfridi di diversa origine andranno sempre conferiti presso discarica autorizzata ad eccezione degli sfridi di conduttori in rame che potranno essere sottoposti a riutilizzo o riciclaggio.
Rifiuti pericolosi	I gli eventuali rifiuti pericolosi, contrassegnati dall'asterisco (*) vanno smaltiti presso discarica autorizzata preposta alla raccolta di rifiuti pericolosi.

I rifiuti una volta prodotti devono essere raccolti e trasportati al sistema di recupero o smaltimento. La normativa nazionale stabilisce in ogni caso le modalità con le quali possa essere effettuato il "deposito temporaneo" (Alla lettera bb) dell'art. 183 del DLgs 152/2006, così come modificato dall'art. 28, comma 2, legge n. 35 del 2012, poi dall'art. 52, comma 2-ter, legge n. 134 del 2012, poi dall'art. 11, comma 16-bis, legge n. 125 del 2015).

La raccolta, il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti presso i centri autorizzati deve essere affidato sempre a ditte o imprese specializzate. In ossequio a quanto previsto dall'art. 188-bis del DLgs 152/2006, deve essere garantita la tracciabilità dei rifiuti fino alla destinazione finale. A tal fine, la gestione dei rifiuti deve avvenire attraverso l'obbligo della detenzione dei registri di carico e scarico nonché del formulario di identificazione dei rifiuti.

2.2 ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE

Una parte fondamentale dell'esercizio corretto di un impianto eolico in esercizio è sicuramente la gestione e manutenzione dello stesso. Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Garantire la continuità delle attività agricole dei fondi confinanti né qualsiasi altro tipo di attività preesistente;

- Assicurare l'assenza di interferenze con le migrazioni e le funzioni dell'avifauna;
- Proteggere l'impianto da eventuali incendi;
- Massimizzare ed ottimizzare le performance dell'impianto.

Per ottenere questi risultati è necessario implementare una serie di azioni inerenti tutti gli elementi che compongono il campo eolico, gli aerogeneratori, la linea elettrica, la cabina di consegna, la viabilità e le piazzole. La gestione dell'impianto, così come articolata, sarà affidata ad un team caratterizzato da elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti. Occorre infatti evidenziare che gli operatori individuati saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in collaborazione con i fornitori delle macchine, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica.

L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza. Questo sistema permetterà di individuare celermente anche eventuali malfunzionamenti, in modo da poter prontamente intervenire. I sistemi SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) sono quelli che vengono utilizzati come sistemi di controllo, supervisione e acquisizione dati degli aerogeneratori.

Per cercare di evitare che si verifichino problematiche serie e soprattutto improvvise durante la vita utile dell'impianto, fondamentale risulta, come già detto, che le componenti vengano sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività:

- Ingrassaggi;
- Check meccanico;
- Check elettrico;
- Sostituzione di eventuali parti di usura.

La manutenzione ha la finalità di:

- Fornire informazioni sulle cause e gli effetti dei guasti;
- Garantire la diminuzione di anomalie derivanti dal naturale deterioramento degli organi delle macchine;
- Garantire la diminuzione del numero e dei tempi di intervento a guasto;
- Diminuire il numero e i tempi di intervento a guasto;
- Diminuire i costi di manutenzione.

La manutenzione riguarda tre distinti sistemi, gli aerogeneratori, il sistema elettrico e le opere civili e la viabilità. Per ognuno dei sistemi vengono riportate nel seguito le azioni da implementare per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

La manutenzione degli aerogeneratori deve garantire la massima disponibilità in esercizio delle singole unità, al fine di ridurre al minimo i tempi di "fuori servizio". Inoltre, per ottimizzare le attività in sito, si sviluppano soluzioni innovative per la pulizia delle torri con l'impiego di una attrezzatura speciale, completamente automatizzata, che usa rulli pulitori. In questo modo si assicura la pulizia della completa superficie esterna della torre

Le attività di manutenzione ordinaria, periodiche/ispettive riguardano le parti elettromeccaniche ed elettriche. Le attività di manutenzione straordinaria riguardano:

- Generatori/moltiplicatori;

- Sottosistemi meccanici ed oleodinamici;
- Elettronica di potenza;
- Pale;
- Trasformatori AT/MT;
- Cavidotti.

Le attività di manutenzione devono garantire anche la viabilità e l'accesso sicuro ai campi eolici durante tutti i periodi dell'anno. Le manutenzioni ordinarie in merito, quindi, riguardano: strade di accesso, drenaggi, lavoro di consolidamento; quelle straordinarie, invece, eventuali dissesti da frane.

Al termine della vita utile dell'impianto, è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato originario dei luoghi. Questo avverrà attraverso l'allestimento di un cantiere necessario allo smontaggio, al deposito temporaneo ed al successivo trasporto in discarica/centro di recupero degli elementi costituenti l'impianto.

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 delle attività agricole che si svolgono in questa parte del territorio.

Le attività di dismissione possono essere schematizzate nelle seguenti tre macroattività previo scollegamento della linea elettrica:

- La rimozione delle opere fuori terra e interrate;
- Dismissione elettromeccanica della sottostazione elettrica;
- Ripristino dei siti per un uso compatibile allo stato ante-operam.

La fondazione sarà solo in parte demolita fino ad una profondità di 1,50 m. Infatti, per i pali di fondazione non si prevede alcune rimozioni.

Le operazioni effettuate in sito per la riduzione del plinto in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute. I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo.

L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili.

Per la rimozione delle piazzole dell'impianto eolico si prevedono i seguenti interventi:

- Rimozione di parte del terreno di riporto per le piazzole in rilevato. Il materiale di risulta sarà utilizzato per coprire le parti in scavo o trasportato a discarica.
- Disfacimento della pavimentazione, costituita da uno strato di fondazione con misto granulare naturale e dal soprastante strato di misto stabilizzato, per le piazzole in sterro. Trasporto a centro di recupero degli inerti.
- Preparazione meccanica del terreno vegetale, concimazione di fondo, per le zone non coltivabili si procederà alla semina manuale o meccanica di specie vegetali autoctone.

Nella fase di dismissione verranno demoliti i pozzetti di ispezione del cavidotto e verranno sfilati i cavi elettrici a servizio dell'impianto. Il rame ricavato dall'operazione di sfilaggio dei cavi verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio.

Parallelamente allo smontaggio degli aerogeneratori verranno dismesse tutte le strutture elettromeccaniche della stazione di trasformazione AT/MT. Le apparecchiature elettromeccaniche verranno conferite presso i centri specializzati e seguiranno il procedimento riportato nel paragrafo precedente.

2.3 OPERE DI MITIGAZIONE

Come già fatto presente nella descrizione delle opere progettuali, si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati.

Per questo motivo, in caso di movimenti di terra, in via generale, si prevedono interventi di ingegneria naturalistica a sostegno delle scarpate, e precisamente la tipologia di opera segue il criterio degli intervalli di altezza:

- per scarpate inferiori a 1,5 m non si considera necessario l'intervento con opere di presidio, in quanto il terreno debitamente compattato a 45° non necessita di sostegni;
- per scarpate comprese tra 1,5 m e 3 m si rende necessario intervenire con un rivestimento in geostuoia, in modo da preservare il terreno dagli agenti atmosferici che potrebbero compromettere la stabilità delle scarpate mediante erosione idrica ed eolica;
- per scarpate comprese tra 3 m e 5 m è previsto l'uso di gabbionate rinverdate incastrate all'interno della scarpata; infatti, in questo caso si necessita di un vero e proprio sostegno sia in caso di sterro che di riporto, considerate le caratteristiche del terreno. Le gabbionate, infatti, si oppongono alle forze instabilizzanti con il proprio peso, creando una naturale azione drenante che facilita l'integrazione con il terreno circostante e facilita lo sviluppo vegetale;
- per scarpate superiori a 5m, si prevede l'inserimento di terre rinforzate, queste ultime, infatti, riescono a sostenere pendenze fino a 70°, e migliorano le caratteristiche geotecniche del terreno, per queste ragioni si utilizzano nei casi più critici.

Le azioni di mitigazione e ripristino sono attività finalizzate a ridurre gli impatti generati dalla realizzazione del parco eolico, mediante l'utilizzo di interventi di ingegneria naturalistica. Le opere di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti.

Le opere di ingegneria naturalistica sono impiegate anche per evitare o limitare i fenomeni erosivi innescati o dalla sottrazione dei suoli, o dalla loro modifica. Inoltre, la ricostruzione della coltre erbosa può consentire notevoli benefici anche per quanto riguarda le problematiche legate all'impatto visivo.

Alla fine dei lavori di realizzazione del parco eolico, si prevede il ripristino ambientale, come alle condizioni ex ante di progetto. Tutte le piante esistenti intercettate dalla realizzazione della viabilità di cantiere, saranno rimosse e mantenute in vita, per poi essere riposizionate alla fine dei lavori nelle stesse particelle in cui sono state espantate.

Gli interventi di ingegneria naturalistica previsti dopo la costruzione del cantiere sono:

- Ripristino morfologico del rilievo collinare
- Ripristino del versante su scarpata

3 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO TERRITORIALE

Agire per orientare lo sviluppo in una direzione sostenibile significa superare il concetto di tutela passiva del territorio e operare uno sforzo per cogliere le interrelazioni tra le varie componenti della realtà storico-naturale. Per farlo è necessario pervenire a una conoscenza quanto più olistica e inclusiva possibile del territorio che parta dalla distinzione all'interno dello stesso delle aree significative, procedendo con le distinzioni di ambiti e sistemi e non di settori disciplinari.

L'inquadramento programmatico offre una visione delle strategie preconizzate dai piani e progetti e dagli strumenti di gestione del territorio, procedendo con l'analisi, a cascata, degli strumenti di pianificazione partendo da quelli di area vasta sino a quelli di pianificazione locale. Saranno, inoltre, analizzati gli strumenti di gestione settoriali come, ad esempio, i piani energetici. Relativamente ad ogni livello di pianificazione e programmazione analizzato, sarà individuato il grado di coerenza delle opere proposte.

Si procederà all'analisi dei vincoli di matrice comunitaria (i siti ricompresi nella Rete Natura 2000 e le aree EUAP), per procedere con l'analisi degli strumenti di pianificazione regionali sia territoriali (Piano Territoriale Regionale Sardegna) che settoriali (PEAR), infine si considereranno i Piani di settore della Provincia di Nuoro e gli strumenti urbanistici dei comuni coinvolti.

Nel seguente paragrafo sono riportati gli elementi rilevanti al fine di indagare le relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriali e settoriali a diverso livello di approfondimento da quello regionale e nazionale a quello locale.

La programmazione territoriale comprende:

- La descrizione degli stati di attuazione degli atti di pianificazione in relazione al progetto analizzato;
- La descrizione dei rapporti di coerenza del progetto con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti pianificatori, evidenziando le eventuali modificazioni intervenute nelle ipotesi di sviluppo del territorio e l'indicazione degli interventi connessi o complementari rispetto a quello proposto.

3.1 INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI DI TUTELA

Oltre alla normativa europea e nazionale, Al fine di valutare la compatibilità dell'intervento con gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale si ricorre all'analisi dei seguenti principali strumenti:

- Aree di Tutela e Vincoli Ambientali
- PEAR Sardegna
- PPR Sardegna;
- Piano Assetto Idrogeologico (PAI)
- Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF)
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
- CFVA Perimetrazione Aree Percorse dal Fuoco
- Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)
- Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)
- Siti di Interesse Nazionale (SIN) e Piano Regionale Bonifiche Aree Inquinatae (PRB)
- Piano Urbanistico Provinciale (PUP);
- Pianificazione Comunale (PUC).

4 INQUADRAMENTO PROGRAMMATICO SETTORIALE

Il presente capitolo contiene i riferimenti normativi e programmatici rivolti in modo diretto al settore energetico e della produzione di energia da fonti rinnovabili.

La tipologia di riferimento normativa è a scala Regionale, ma si riallaccia costantemente alle politiche di settore definite a scala nazionale, internazionale ed europea tessendo connessioni biunivoche con i contenuti cogenti definiti a livello di programmazione e progettazione superiore a quelli regionali e riprendendo e declinando a scala regionale gli obiettivi posti dai piani, programmi, direttive o strumenti comunque definiti sovraordinati. Pertanto, brevi cenni saranno fatti anche alle politiche energetiche nazionali e sovranazionali.

4.1 PIANIFICAZIONE ENERGETICA

4.1.1 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA INTERNAZIONALE ED EUROPEA

Nei paragrafi seguenti è riportata una panoramica delle principali leggi e strumenti sia di programmazione e pianificazione nel campo della produzione di energia e della trasmissione della energia elettrica su rete ad alta tensione.

4.1.1.1 PARERE DEL COMITATO ECONOMICO E SOCIALE EUROPEO SUL TEMA «LA NUOVA POLITICA ENERGETICA EUROPEA: APPLICAZIONE, EFFICACIA E SOLIDARIETÀ PER I CITTADINI» (PARERE D'INIZIATIVA) (2011/C 48/15)

Nell'elaborazione della *Nuova strategia energetica per l'Europa 2011-2020* della Commissione, oltre alla protezione dei cittadini come consumatori, all'accesso ai servizi energetici e all'occupazione generata dall'economia a basso tenore di carbonio, vengono tenute in considerazione le seguenti tematiche:

- l'attuazione delle politiche già stabilite dal pacchetto per la liberalizzazione del mercato dell'energia, dal pacchetto «energia e clima» e dal piano strategico per le tecnologie energetiche (piano SET),
- la tabella di marcia per la «decarbonizzazione» del settore energetico entro il 2050,
- l'innovazione tecnologica,
- il rafforzamento e il coordinamento della politica estera,
- la riduzione del fabbisogno energetico (piano d'azione per l'efficienza energetica), in particolare la necessità di sviluppare le infrastrutture energetiche in modo da conseguire un approvvigionamento e una distribuzione conformi alle richieste del mercato interno dell'energia.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

L'intervento è coerente con il programma europeo.

4.1.1.2 UNA POLITICA ENERGETICA PER L' EUROPA

Fa parte di un Programma Strategico Comunitario per gli stati Membri dell'UE, varato nel 2007. Fissa una politica energetica per l'Europa che impegnerà fermamente l'Unione europea (UE) a realizzare un'economia a basso consumo energetico più sicura, più competitiva e più sostenibile. Gli obiettivi prioritari in campo energetico si possono riassumere nella necessità di garantire il corretto funzionamento del mercato interno dell'energia, la sicurezza dell'approvvigionamento strategico, una riduzione concreta delle emissioni di gas serra dovute alla produzione o al consumo di energia e la presentazione di una posizione univoca dell'UE nelle sedi internazionali.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Il Progetto in esame è coerente con le strategie comunitarie nel rispetto degli obiettivi espressi dal documento sopra descritto. L'intervento rientra all'interno di una strategia volta alla sicurezza dell'approvvigionamento strategico ed alla riduzione delle emissioni di gas serra.

4.1.1.3 CONFERENCE OF PARTIES 21 COP2 - ACCORDO DI PARIGI

L'Accordo di Parigi fissa un nuovo e più sfidante obiettivo per tutti i firmatari, inclusi l'Italia e l'Unione europea: "contenere l'aumento della temperatura media globale e ben al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali perseguendo tutti gli sforzi necessari per limitare tale aumento a 1,5°C". Per rispettare l'Accordo di Parigi, l'Unione europea e, quindi, l'Italia dovrà rivedere in modo significativo i propri impegni climatici al 2030. Per queste ragioni si rende necessario e quanto mai urgente varare una nuova Strategia energetica nazionale sostenibile, con un orizzonte temporale al 2030, preceduto da tappe di avvicinamento intermedie riferite al 2020 e 2025, e accompagnata da indicazioni strategiche riferite al 2050. Partendo, dai suddetti nuovi obiettivi climatici, tale Strategia deve delineare la trasformazione che si prospetta per il sistema energetico nazionale e fornire le indicazioni (approcci e politiche) che sosterranno tale trasformazione.

Il Progetto in esame è coerente con gli obiettivi della conferenza.

4.1.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE NAZIONALE

4.1.2.1 LA SEN – STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE

Nel 2017 è stata varata la Strategia energetica nazionale (SEN) che definisce la politica energetica italiana per i prossimi dieci anni.

Il documento prevede la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2025, il 28% dei consumi energetici coperti da fonti rinnovabili, di questi il 55% riguarda l'elettricità. In termini di efficienza energetica la Sen prevede una riduzione del 30% dei consumi entro il 2030.

Tra gli obiettivi anche il rafforzamento della sicurezza di approvvigionamento, la riduzione dei gap di prezzo dell'energia e la promozione della mobilità pubblica e dei carburanti sostenibili. Un percorso che entro il 2050 prevede, in linea con la strategia europea, la riduzione di almeno l'80 per cento delle emissioni rispetto al 1990, per contrastare i cambiamenti climatici.

In particolare, gli 8 gigawatt di potenza coperta da centrali a carbone dovranno uscire dal mix energetico nazionale entro il 2025, con cinque anni di anticipo rispetto alla prima versione la SEN che prevedeva la chiusura di tutte le centrali a carbone entro il 2030. **Perché questo avvenga l'effetto nimby dovrà essere annullato, i cittadini dovranno essere consapevoli di accettare nuovi impianti a fonti rinnovabili e di ridurre i consumi. Servirà, soprattutto, la collaborazione delle amministrazioni locali che non potranno mettere alcun veto sulla realizzazione di nuovi impianti a fonti rinnovabili.**

Il documento fissa il **28% di rinnovabili** sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015. Nel dettaglio, si dovrà arrivare al 2030 con il **55% dei consumi elettrici di energia prodotta da rinnovabili** e del 30% per i consumi termici.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

il progetto risulta essere coerente con la sen contribuendo all'incremento di energia rinnovabile immessa in rete.

4.1.2.2 PIANO ENERGETICO NAZIONALE

Con le leggi attuative del 9 gennaio 1991, n. 9 e 10 ed il Provvedimento CIPE 6/92 è stato possibile dare un nuovo impulso allo sfruttamento delle fonti di energia rinnovabile e alla cogenerazione. Il PEN prevedeva un potenziale sviluppo dell'energia eolica di 300-600 MW in accordo con il Decreto Galasso che escludeva tutti i siti superiori ai 1000 metri slm.

- **Legge 9/91**

“Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali”.

- **Legge 10/91**

“Norme di attuazione per il nuovo Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”.

- **CIPE 6/92**

“Prezzi dell'energia elettrica relativi a cessione, vettoriamento e produzione per conto dell'Enel, parametri relativi allo scambio e condizioni tecniche generali per l'assimilabilità a fonte rinnovabile”.

- **D.Lgs n. 79 del 16/03/1999**

“Decreto Bersani” recepimento della Direttiva 96/92/CE per la liberalizzazione del settore elettrico, che disciplinava il processo di liberalizzazione del mercato dell'energia elettrica stabilendo quanto segue:

- le attività di produzione, importazione, esportazione, acquisto e vendita sono liberalizzate;
- l'attività di distribuzione è svolta in regime di concessione;
- gli operatori che svolgono più di una delle funzioni sopraindicate sono obbligati ad attuare una separazione almeno contabile delle attività;
- la trasmissione e il dispacciamento in alta tensione sono riservate allo Stato e date in concessione ad un organismo indipendente che dovrà operare in modo trasparente ed imparziale nei confronti di tutti gli operatori che utilizzano tale sistema;
- a nessun soggetto è consentito di produrre o importare più del 50% del totale dell'energia prodotta od importata; ENEL S.p.A. dovrà quindi cedere il suo eccesso di capacità;
- la liberalizzazione del mercato avverrà gradualmente nel senso che saranno autorizzati ad acquistare energia sul mercato libero solo i clienti, detti “idonei”, che supereranno una certa soglia di consumo destinata a ridursi nel tempo fino ad annullarsi.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Il progetto risulta essere coerente con il Piano Energetico Nazionale essendo finalizzato alla realizzazione di un parco eolico per raggiungere.

4.1.2.3 PIANO DI SVILUPPO DELLA RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE

La pianificazione dello sviluppo della RTN è orientata al raggiungimento degli obiettivi legati alle esigenze di adeguatezza del sistema elettrico per la copertura del fabbisogno nazionale attraverso un'efficiente utilizzazione della capacità di generazione disponibile, al rispetto delle condizioni di sicurezza di esercizio,

all'incremento della affidabilità ed economicità della rete di trasmissione, al miglioramento della qualità e continuità del servizio.

In base a quanto previsto dal "Disciplinare di Concessione" (D.M. del 20 aprile 2005), Terna, in qualità di Concessionaria delle attività di trasmissione e dispacciamento, persegue i seguenti obiettivi:

- assicurare che il servizio sia erogato con carattere di sicurezza, affidabilità e continuità nel breve, medio e lungo periodo;
- deliberare gli interventi volti a garantire l'efficienza e lo sviluppo del sistema di trasmissione dell'energia elettrica nel territorio nazionale e realizzare gli interventi di propria competenza;
- garantire l'imparzialità e la neutralità del servizio di trasmissione e dispacciamento per consentire l'accesso paritario a tutti gli utilizzatori;
- concorrere alla promozione, nell'ambito delle proprie competenze e responsabilità, della tutela dell'ambiente e della sicurezza degli impianti.

Le priorità di intervento per quanto riguarda lo sviluppo della RTN seguono gli interventi prioritari definiti dalla stessa Concessione che sono quelli "*... in grado di dare il massimo apporto alla sicurezza del sistema, allo sviluppo dello scambio con l'estero e alla riduzione delle congestioni*". Di seguito sono riportate le categorie di appartenenza degli interventi di sviluppo prioritari in base al principale beneficio elettrico ad essi associato:

- A. interventi di sviluppo volti a incrementare la **capacità di interconnessione** sulle frontiere elettriche con l'Estero, che hanno l'obiettivo principale di ridurre i costi di approvvigionamento, incrementando gli scambi di energia elettrica;
- B. interventi di sviluppo volti a ridurre le **congestioni tra zone di mercato** e dei **poli di produzione limitata**, che contribuiscono a una maggiore competitività sul mercato elettrico, aumentando lo sfruttamento della capacità produttiva più efficiente, compresa quella da fonte rinnovabile;
- C. interventi di sviluppo volti a ridurre le **congestioni intrazonali ed i vincoli alla capacità produttiva**, che consentono il pieno sfruttamento della capacità produttiva efficiente da fonti convenzionali e di quella da rinnovabili;
- D. interventi di sviluppo per la **sicurezza e l'affidabilità della rete in aree metropolitane** con elevata concentrazione di utenza;
- E. interventi per la **qualità, continuità e sicurezza del servizio elettrico** al fine di ridurre rischi energia non fornita, migliorare i profili di tensione, ridurre le perdite di trasporto sulla rete.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

L'opera in oggetto è coerente con la programmazione degli interventi nazionali di Terna, non creando congestioni sulla rete.

4.1.3 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE

4.1.3.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE - PEAR REGIONE SARDEGNA

Il Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna (P.E.A.R.S.) è un documento di pianificazione che governa lo sviluppo del sistema energetico regionale con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale. La sua adozione assume un'importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, la riduzione della CO2 prodotta associata ai propri consumi e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili che in base alla Direttiva 2009/28/CE dovranno coprire il 17% dei consumi finali lordi nel 2020. Considerate le peculiarità della Regione Sardegna, priva al momento del gas naturale e caratterizzata da criticità infrastrutturali, e la situazione economica internazionale, si rende necessario ipotizzare nel lungo periodo scenari molto differenti e il Piano deve essere uno strumento flessibile che definisce strategie, priorità, obiettivi, azioni e ipotizza diverse soluzioni che dovranno comunque essere compatibili con quelle che sono le direttive internazionali e nazionali in materia ambientale. Il P.E.A.R.S. ha quindi il ruolo di strumento sovraordinato, di coordinamento e di programmazione dell'evoluzione organica dell'intero sistema energetico individuando, coerentemente con le strategie, le entità, i vincoli e le dimensioni delle azioni energetiche a livello regionale. Inoltre, secondo il criterio di sussidiarietà, delega agli Enti Locali il compito di pianificare e di definire nel dettaglio le azioni rivolte a soddisfare i consumi locali, nella convinzione che esse siano in grado di individuare le misure più idonee all'armonico sviluppo del territorio. Nella individuazione delle azioni il P.E.A.R.S. ha prestato particolare attenzione al contesto territoriale, in quanto l'Amministrazione Regionale ha attuato diverse azioni volte a supportare e stimolare le amministrazioni comunali verso l'adozione di strumenti di pianificazione energetica locale. Queste hanno prodotto come effetto una diffusa attività di programmazione creando una crescita e una consapevolezza generale delle amministrazioni comunali circa le potenzialità, i consumi e le criticità inerenti alla tematica energetica e per questo sono considerati soggetti di riferimento per contribuire in maniera fattiva alla realizzazione delle azioni previste nel Piano e all'implementazione del modello proposto. Il Piano è stato redatto secondo le direttive politiche allegate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 02 ottobre 2015

Per conseguire l'obiettivo strategico del Piano, sono stati individuati i seguenti **Obiettivi Generali** (OG):

- OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System);
- OG2. Sicurezza energetica;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico;
- OG5. Impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

“Negli ultimi 10 anni la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, grazie alle forme di incentivazione della produzione e alle potenzialità naturali, ha registrato un notevole incremento nella Regione Sardegna, raggiungendo una quota di produzione significativa e pari nel 2014 a circa il 26,3% della produzione lorda”. Il fotovoltaico risulta essere la seconda fonte di produzione, dopo l'eolico, con un contributo pari al 6,8% sul totale prodotto, con un numero di impianti fotovoltaici in esercizio in Sardegna, al 2015, pari a ca. 26.708, corrispondenti ad una potenza installata di 680 MW.

L'utilizzo delle fonti rinnovabili, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di Piano, assume grande importanza in merito ai seguenti punti:

- l'incremento della produzione di energia elettrica,
- il raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO₂;
- l'aumento dell'autonomia e della flessibilità del sistema elettrico che collaborano al raggiungimento dell'OG2 sulla sicurezza del sistema energetico regionale.

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Non emergono criticità tra proposta progettuale e gli indirizzi di pianificazione regionali. Si ritiene, inoltre, che l'intervento progettuale sia utile al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione di CO₂ della Sardegna per l'anno 2030.

4.2 PIANIFICAZIONE SOVRAREGIONALE E REGIONALE

4.2.1 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, e approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale. Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano.

In particolare, il PAI individua le classi relative alla pericolosità idraulica in questo modo:

- H_i* - Individua aree ricavate da modellazione 2D con V_p minore o uguale 0,75 (classe non prevista nelle linee Guida del PAI);
- H_{i0} – Identifica tratti studiati nei quali l'evento di piena risulta contenuto all'interno delle sponde per tutti i Tempi di Ritorno T_R;
- H_{i1} – Aree a pericolosità idraulica moderata o fascia geomorfologica;
- H_{i2} – Aree a pericolosità idraulica Media;
- H_{i3} – Aree a pericolosità idraulica Elevata;
- H_{i4} – Aree a pericolosità idraulica Molto elevata;

Sono inoltre individuate delle *Fasce di prima salvaguardia* definite nell'*articolo 30 ter* delle NTA del PAI, nel quale vengono determinati i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico regionale per i quali non sono state ancora determinate aree di pericolosità idraulica. L'estensione di tali fasce viene determinata a seconda di un ordine gerarchico delle singole aste fluviali, determinato dal numero di Horton-Strahler.

Tale ordine gerarchico è definito dal PAI per singolo tratto fluviale.

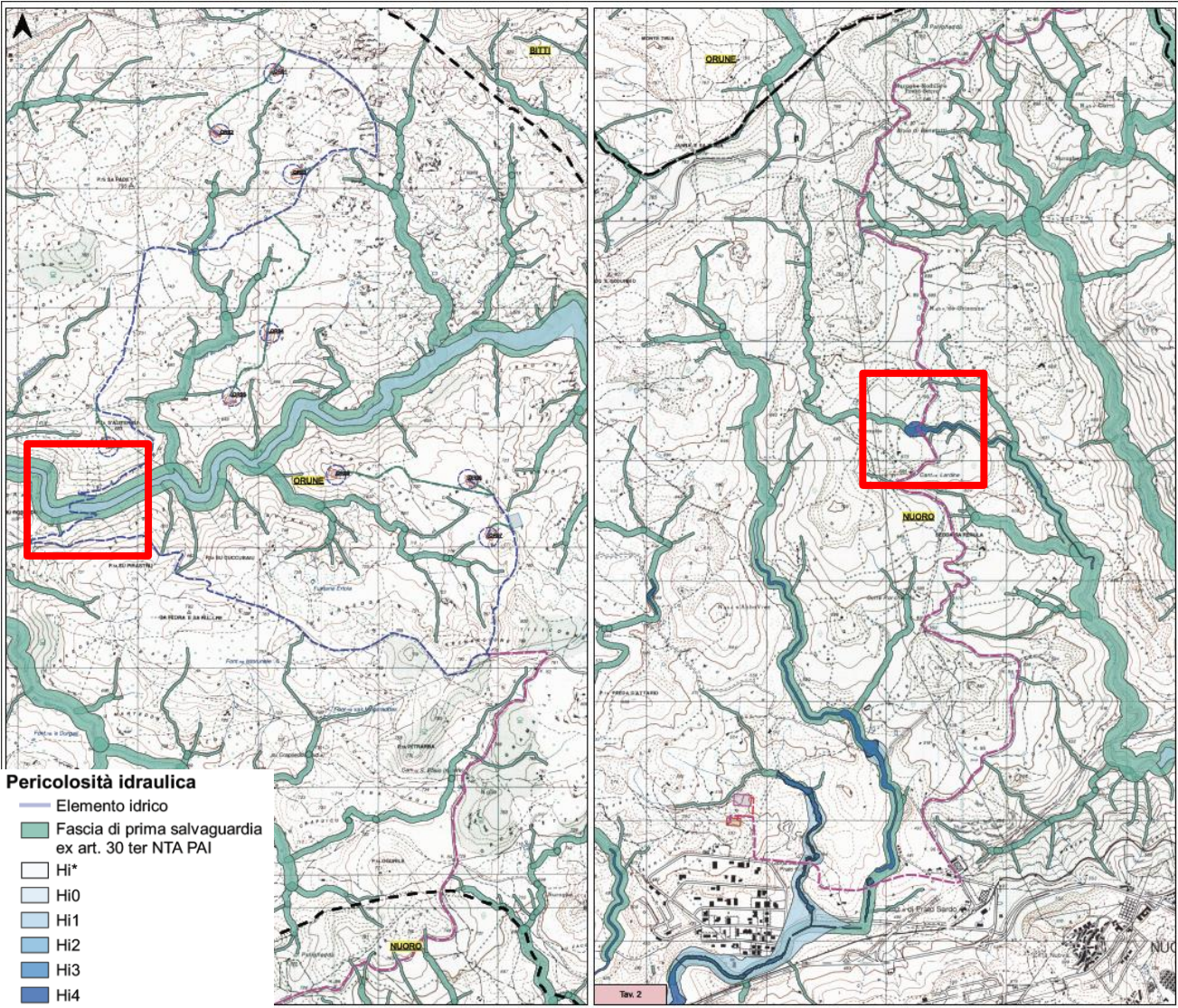


Figura 7 - Carta pericolo idraulico (PAI) (vedi elaborato progettuale "CS289-GE06-D")

In maniera analoga, il PAI individua anche le classi relative alla pericolosità da frana in questo modo:

- Hg0 - Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente - Classe non prevista nelle Linee Guida del PAI. Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi;
- Hg1 - Aree con pericolosità moderata aventi classi di instabilità potenziale limitata o assente - classe 2 e classe 1.
- Hg2 - zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici (assetti di equilibrio raggiunti naturalmente o mediante interventi di consolidamento), zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi.
- Hg3 - Zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspettano presumibilmente tempi pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennali.

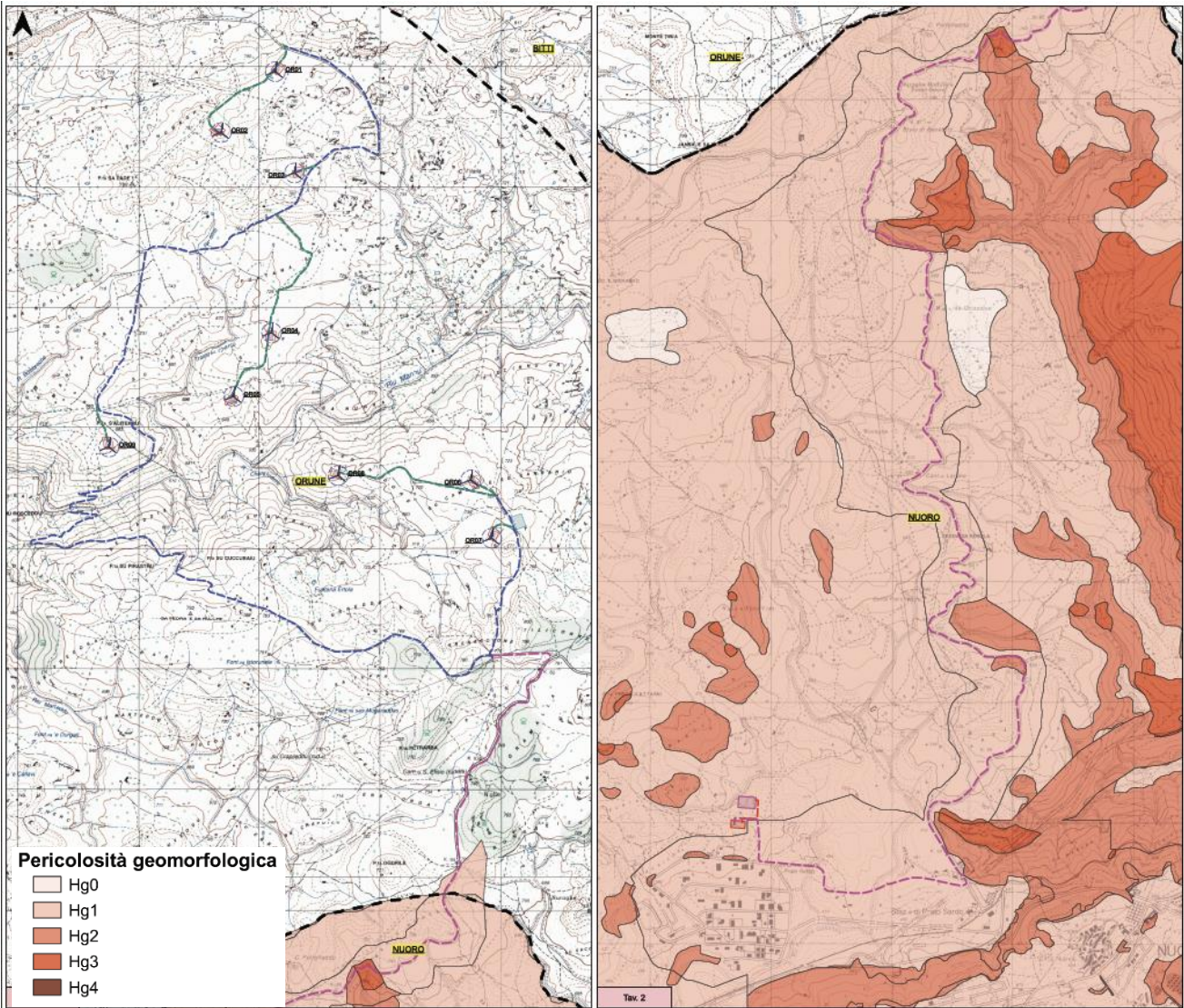


Figura 8 - Carta pericolosità da frana (PAI) (vedi elaborato progettuale "CS289-GE05-D")

CRITICITÀ E COERENZE DEL PROGETTO CON IL PIANO/PROGRAMMA

Interferenze PAI – Pericolo Idraulico

Dallo studio di compatibilità idraulica delle opere si evince che, come da cartografia progettuale allegata al progetto (Tav. "CS289-GE06-D_CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA – PAI) emerge che nessun aerogeneratore di progetto, così come strade di nuova realizzazione e piazzole di esercizio, ricade in aree di pericolosità idraulica così come definite dal PAI, né tantomeno in fasce di prima salvaguardia precedentemente descritte. Solo l'opera interrata (cavidotto), nel suo tracciato di collegamento del parco eolico con la SE di utenza nell'area industriale di Nuoro, intercetta in diversi punti gli areali sopra descritti.

Per la disciplina della suddetta categoria di aree, le NTA rimandano all'art. 27 comma 3 lett. h delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI riporta la disciplina delle aree di pericolosità idraulica Hg4 "Molto Elevata" che "In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, comprese le opere provvisoriale temporanee funzionali agli interventi, nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente: allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia

rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico.”

In particolare, entrambi i cavidotti sono posati su sede stradale già esistente interessando in maniera alquanto contenuta le aree perimetrate dal PAI come definite in precedenza.

Lungo il percorso sulla SS n.389 il cavidotto intercetta in diversi punti il reticolo idrografico e le fasce di prima salvaguardia, superando le diverse interferenze mediante Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) per la quale i pozzetti di spinta e di arrivo cavo verranno posti all'esterno delle aree vincolate, in conformità con le NTA del PAI.

Gli attraversamenti del cavidotto MT interno al parco con la pericolosità idraulica Hi1. Tale interferenza verrà superata mediante TOC prevedendo tre pozzetti, uno di spinta, uno intermedio ed uno di arrivo. I pozzetti di spinta e di arrivo verranno posizionati all'esterno della sede stradale e della fascia di pericolosità idraulica, mentre quello intermedio ricade all'interno della fascia Hi1. Al fine di ridurre al minimo le variazioni sul territorio, quest'ultimo tombino verrà successivamente colmato con un getto di calcestruzzo, al fine di evitare modifiche sostanziali del tracciato vista la complessa morfologia del territorio nel tratto analizzato.

Mentre gli attraversamenti del cavidotto MT esterno al parco con un'area di pericolosità idraulica Hi4. Anche in questo caso, come si può osservare dallo stralcio riportato in precedenza, si provvederà con la TOC prevedendo i pozzetti di spinta e di arrivo all'esterno dell'area individuata dal PAI.

Interferenze PAI – Pericolo da frana

Dallo studio di compatibilità da frana delle opere si evince che, come da cartografia progettuale allegata al progetto emerge che nessun aerogeneratore e nessuna piazzola di costruzione ricade in aree di pericolosità da frana individuate dal PAI.

Relativamente alle aree cartografate a pericolosità da frana, non si evidenzia l'interferenza delle installazioni eoliche e del cavidotto MT 30 kV interno al parco; mentre per il cavidotto MT 30 kV che collega la cabina di smistamento con la SE 30/150 kV per la sua elevata estensione si sovrappone alle aree di pericolosità da frana Hg3, Hg2 e Hg1, rispettivamente elevata, media, e moderata.

Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI, nelle aree di pericolosità elevata da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31.N.T.A.

Nelle aree di pericolosità elevata da frana valgono i divieti generali di cui all'articolo 31, comma 4 N.T.A.

Nelle aree di pericolosità media da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata ed elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite negli articoli 31 e 32 N.T.A.

Nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

Per la disciplina della suddetta categoria di aree, l'art. 32 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI rimanda alla disciplina delle aree a pericolosità da frana Hg4 "Molto Elevata" (art. 31 comma 3 lett. e) N.T.A.), ovvero la più restrittiva, la quale stabilisce che "In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti

Le opere di progetto previste in particolare, il suddetto cavidotto sarà impiantato su una sede stradale già esistente o su piste sterrate già segnate e utilizzate per la conduzione dei fondi, andando ad interessare in maniera alquanto contenuta le aree limitate definite in precedenza.

4.2.2 PIANO STRALCIO FASCE FLUVIALI (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali, funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le L'area di intervento ricade nei sub-bacini regionali n.02 – "Tirso" e n. 05 – "Posada-Cedrino". In particolare, gli aerogeneratori, piazzole, strade, cabina di smistamento e SE 30/150 kV ricadono nel bacino n.1 mentre parte del cavidotto MT che dalla cabina giunge alla SE 30/150 kV ricade nel bacino n. 05, ed in particolare nel sub bacino del Fiume Cedrino.

All'interno del bacino del Fiume Tirso il parco in proposta ricade in prossimità di un corso d'acqua del secondo ordine e secondari. Il più vicino all'area parco risulta essere il Riu Mannu 011, così come individuato dal PSFF del bacino del fiume Tirso, e distante circa 500 dalle turbine OR05, OR08 e OR09. In prossimità delle opere di connessione il più prossimo alla stazione risulta essere in Riu Mannu 012 in prossimità dell'area industriale Prato Sardo, come indicato dalle cartografie del PSFF.

Pertanto, nessun aerogeneratore è soggetto a fenomeni di inondazione, ne ricade all'interno delle fasce fluviali delineate dal Piano.

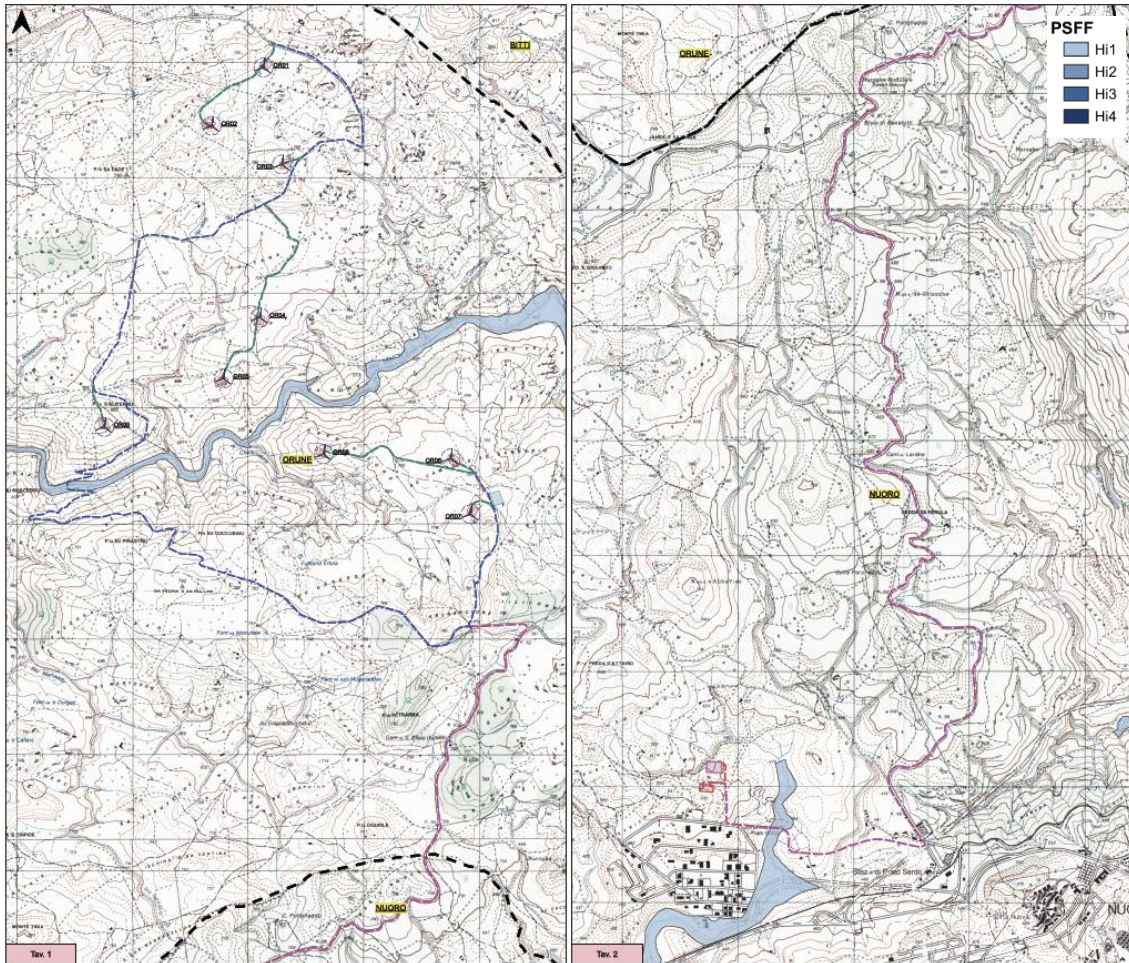


Figura 9 - Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF) (VEDI ELABORATO CS289-GE07-D)

Dall'analisi del settore d'interesse, si rileva:

- il cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR09 con la cabina di smistamento 30 kV interna al parco attraversa una fascia fluviale perimetrata dal PSFF classificata come Hi1 - aree di pericolosità idraulica moderata (int05);
- il cavidotto MT 30 kV che collega la cabina di smistamento con la SE 30/150 kV in prossimità della SE di condivisioni e trasformazione, nella Zona industriale di Prato Sardo del comune di Nuoro, ricade all'interno della fascia fluviale perimetrata dal Piano classificata come Hi1 - aree di pericolosità idraulica moderata

Si rimanda alle considerazioni già espresse per la pericolosità idraulica.

4.2.3 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato" (Regione Sardegna). Tra i suoi principali obiettivi ricade la riduzione delle conseguenze negative dovute alle alluvioni sulla salute dell'uomo e sul territorio (inclusi i beni, l'ambiente, le attività, ecc.).

La cartografia relativa al Pericolo da Alluvione conferma quanto già precedentemente esposto dai Piani di Assetto Idrogeologico e Stralcio delle Fasce Fluviali, ossia l'assenza sull'area di progetto di aree soggette a

pericolosità e rischio da alluvione. Le aree più vicine ricadono sul rio Mannu 011, situato a circa 500 m degli aerogeneratori più vicini, ed il Riu Mannu 012 in prossimità dell'area industriale di Prato Sardo.

Il tracciato dell'impianto intercetta in due punti i due fiumi precedentemente descritti, i cui attraversamenti avverranno in TOC come anticipato nel paragrafo 7.2.2, prevedendo i pozzetti di partenza e arrivo cavo all'esterno delle aree soggette a pericolosità di alluvione.

4.2.4 CFVA PERIMETRAZIONI AREE PERCORSE DAL FUOCO

Nell'anno 2009 è stata stipulata la convenzione tra Assessorato dell'Urbanistica e Protezione Civile per il rilievo delle superfici percorse da incendi.

In data 23 ottobre 2009 è stato siglato l'accordo di collaborazione tra la Direzione generale della Pianificazione urbanistica territoriale e la Protezione civile con l'obiettivo di unire le competenze dei due rami dell'Amministrazione regionale per fornire supporto ai Comuni i cui territori sono stati interessati da incendi nell'estate del 2009. La legge-quadro in materia di incendi boschivi (L. n. 353/2000) stabilisce, all'articolo 10, che le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco, non possono avere una destinazione d'uso diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni.

I Comuni sul cui territorio si siano verificati incendi di aree boschive o a pascolo sono pertanto tenuti a censire tramite un apposito catasto, il cosiddetto "catasto incendi", le aree percorse dal fuoco.

Nella fattispecie questo strato informativo delle carte di seguito mostrate, delimita le superfici percorse dal fuoco a partire dal 2015 al 2020. Ogni incendio è delimitato da un singolo poligono. Sono stati riportati solo gli incendi che hanno interessato superfici superiori ai 1000 m². Le superfici bruciate sono state rilevate:

- 1) percorrendo il perimetro dell'incendio, e le parti interne ad esso, con strumento palmare GPS avente tolleranza pari a 5 - 10 metri;
- 2) le geometrie, così acquisite, sono state analizzate, corrette e validate.

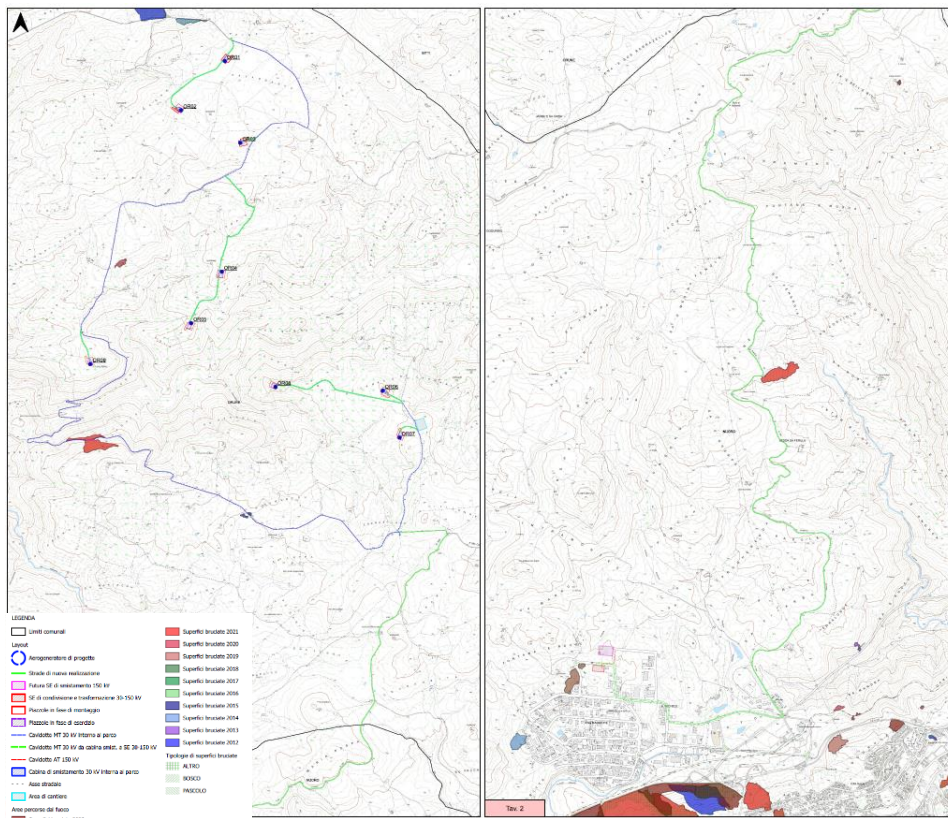


Figura 10 - CFVA Perimetrazione aree percorse dal fuoco (VEDI ELABORATO FS289-UR06-D).

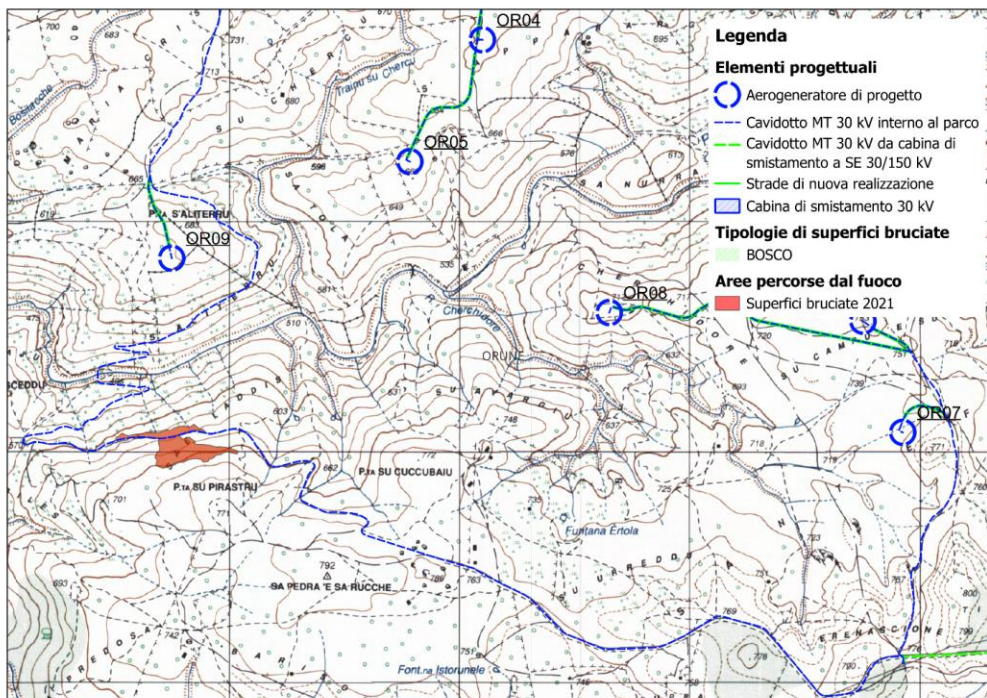


Figura 11 - CFVA Perimetrazione aree percorse dal fuoco – Dettaglio interferenza area incendiata 2021

Come si evince dallo stralcio cartografico e dalla tavola di progetto, il tracciato dell’impianto intercetta un’area percorsa dal fuoco. Il tratto di cavidotto interessato è quello che collega la OR09 con la cabina di smistamento ricade su un terreno perimetrato da incendio datato 2021 avente tipologia soprassuolo “Bosco”.

Relativamente a tale area sussiste il vincolo quindicennale con divieto di mutare la destinazione d’uso della zona interessata dall’incendio rispetto all’utilizzazione urbanistica antecedente l’evento combustivo; l’unica deroga a tale divieto è ammessa per la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell’ambiente, quale appunto il parco eolico con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile; si sottolinea anche che in questo caso trattandosi di un cavidotto che verrà posato su strada esistente, non verrà realizzata nessuna modifica di destinazione d’uso del suolo interessato dall’incendio.

4.2.5 PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)

Il PFAR disciplina:

- l'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale;
- il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali;
- i criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storico-culturali distinte e riconoscibili e la concreta individuazione dei distretti forestali;
- gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato;
- l'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.

Il PFAR vigente è presente nella sua prima versione redazionale del 2007 e la sua impostazione è stata pienamente adottata dalla legge forestale regionale.

Il Comune di Orune si trova nel distretto n.10 Nuorese.

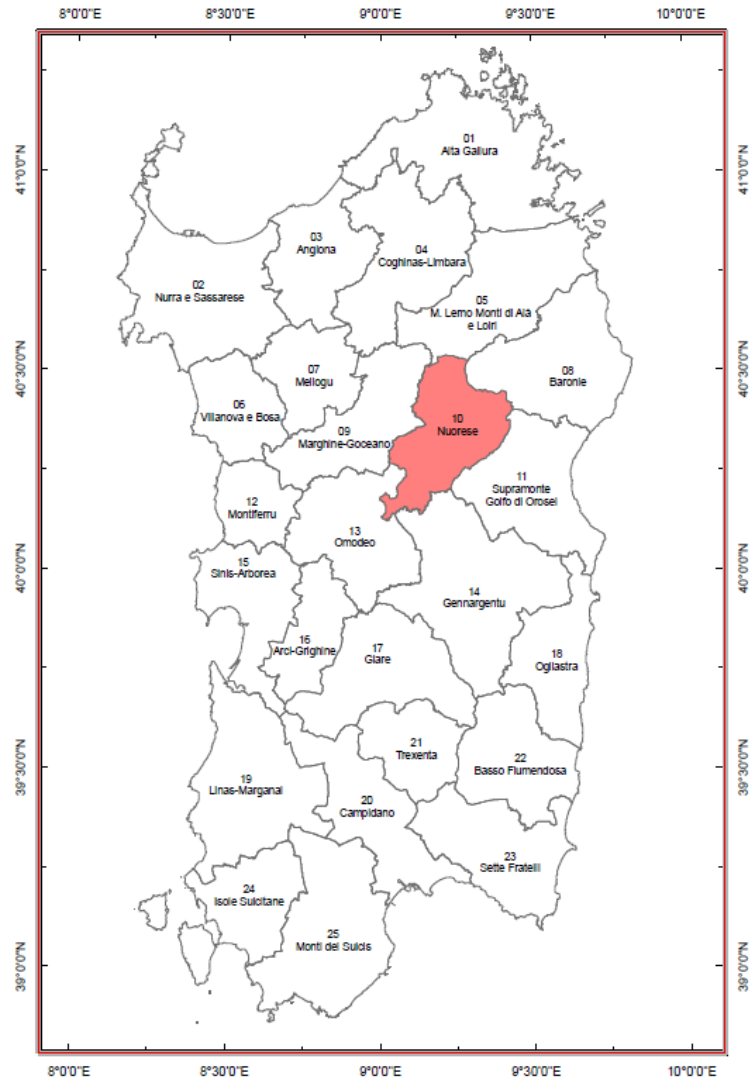


Figura 12 - PFAR Distretto n.10 Nuorese

4.2.6 PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE (PRAE)

La pianificazione delle attività estrattive è stata introdotta nella normativa regionale dalla legge regionale n. 30 del 7 giugno 1989, che le attribuisce le finalità di strumento di programmazione del settore e di preciso riferimento operativo. La legge richiede al piano regionale delle attività estrattive, PRAE, di indicare gli obiettivi e le strategie del settore, i mezzi per il loro conseguimento, nonché l'individuazione delle aree da destinare ad attività estrattiva, in armonia ed in coordinazione con la tutela dell'ambiente e nel rispetto della pianificazione paesistica regionale.

La relazione generale dello studio del Piano regionale delle attività estrattive espone:

- Il quadro di conoscenza del settore estrattivo;
- L'analisi territoriale che riporta una dettagliata analisi dell'uso estrattivo del suolo con riferimento sia all'attività in esercizio che a quella dismessa in tempi recenti e in tempi storici;

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.	Cod. AS289-SI02-R	
		Data Giugno 2023	Rev. 00

- I criteri di formazione del piano, le scelte di pianificazione, gli ambiti di pianificazione con ipotesi alternative, le prescrizioni e indirizzi in tema di esercizio dell'attività estrattiva, programmazione, governo e controllo come prima base di discussione per la definizione della Normativa Tecnica di Attuazione -NTA.

Dalla cartografia prodotta, il progetto non intercetta aree legate alle attività estrattive.

4.2.7 PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA – REGIONE SARDEGNA

Il Piano di Gestione, previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche.

Questo documento rappresenta una linea guida per la valutazione della pluviometria in Sardegna dall'anno 1922, al fine di meglio analizzare le eventuali fluttuazioni meteorologiche e le eventuali tendenze nel medio e/o lungo periodo.

Dall'analisi delle cartografie si evince che l'impianto si trova in area con corsi d'acqua di tipo effimero e lontano sorgenti, vasche o serbatoi utilizzati per uso idropotabile.

4.2.8 PIANO FAUNISTICO VENATORIO

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.) è lo strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regolamenta e pianificazione la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale.

I siti di intervento non ricadono all'interno di zone protette secondo le tipologie richiamate dalla L.R. 23/98;

Nell'area vasta sono presenti diverse Oasi di Protezione Faunistica. La più vicina alle opere di progetto è l'oasi NU05 denominato "Monte Ortobene" localizzato a circa 6,7 km dall'area di stazione, mentre in prossimità del parco è presente l'oasi SS1 "Benetutti" a circa 8,6 km dalla turbina OR09; tale istituto faunistico è finalizzato principalmente alla conservazione di specie faunistiche e dei loro habitat, oltre che della biodiversità in genere.

4.2.9 PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO (GEOSITI)

I dati pervenuti per il censimento dei geositi delle regioni Sicilia e Sardegna risultano abbastanza vari, sia da un punto di vista di accuratezza della segnalazione in termini di localizzazione geometrica sia da un punto di vista di completezza degli attributi connessi al dato. Il lavoro di georeferenziazione per la regione Sicilia ha riguardato un unico archivio prodotto dall'assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana, la quale ha fornito una carta (scala 1: 250.000) in cui con una simbologia specifica venivano riportati i siti di interesse geologico su tutto il territorio regionale.

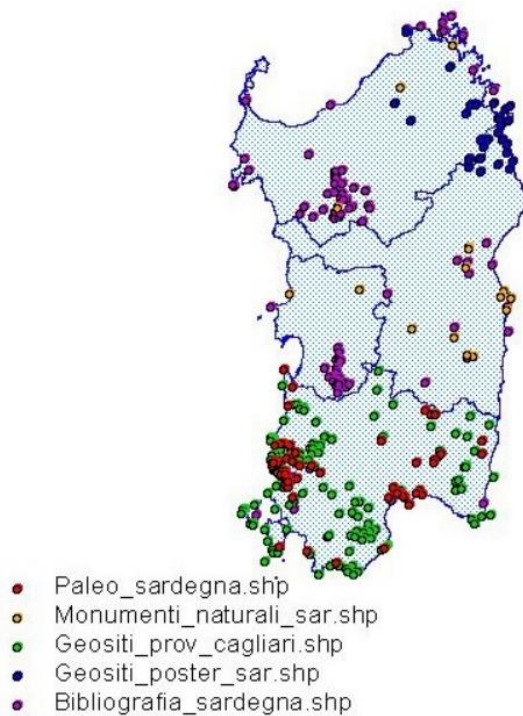


Figura 13 - Localizzazione dei geositi della Regione Sardegna

La distribuzione dei geositi in Sardegna mostra chiaramente una maggiore concentrazione nella Provincia di Cagliari, ciò è dovuto non tanto ad una mancanza di peculiarità geologiche nel resto della regione, quanto piuttosto ad una scarsità di segnalazioni pervenute per il resto delle province. Evidenti sono inoltre i cluster in corrispondenza del Monte Arci e del Comune di San Teodoro (Nuoro), conseguenza degli studi specifici realizzati in quelle zone.

Il progetto proposto non ricade in aree con presenza di geositi.

4.2.10 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica. Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il sito in progetto ricade all'interno dell'acquifero "Granitoidi del Nuorese Paleozoici" il quale risulta essere molto profondo, **per cui il progetto non interseca l'acquifero in quanto le opere risultano essere superficiali.**

4.2.11 SITI DI INTERESSE NAZIONALE (S.I.N.) E PIANO REGIONALE BONIFICA DELLE AREE INQUINATE (PRB)

SIN

I Siti d'Interesse Nazionale, anche detti S.I.N. sono aree individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostanti in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali (art. 252, comma 1 del d.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

Complessivamente in Sardegna ci sono due SIN:

- "Sulcis – Iglesiente – Guspinese" istituito con il D.M. 468/2001;
- "Aree industriali di Porto Torres" definito di interesse Nazionale con il D.M. 179/2002;

A questi si aggiunge un terzo sito, "La Maddalena" che inizialmente venne classificato di interesse nazionale mediante opCM n. 3716 del 19/11/2008 (pubblicata sulla G.U. n. 284 del 4/12/2008, articolo 12, comma 1) per poi diventare di competenza Regionale mediante il D.M. 11/01/2023, pubblicata in G.U. n.60 del 12/03/2013, non soddisfacendo i requisiti nazionali per essere definito come tale ai sensi dell'art. 252 del D.Lgs. 152/06 nell'Allegato I al D.M..

Le opere di progetto non ricadono in Siti d'Interesse Nazionale.

PRB

Il piano regionale bonifica delle aree inquinate P.R.B. costituisce parte integrante del più ampio piano regionale di gestione dei rifiuti che è stato adottato con la Delibera N.38/34 del 24/07/2018 che ha per oggetto "Adozione dell'aggiornamento della Sezione Bonifica delle aree inquinate della Sardegna (D.Lgs. n. 152/2006 art. 199) e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica e alla valutazione di incidenza ambientale (art. 13 del Decreto Legislativo n. 152/2006 e art. 5 del D.P.R. n. 357/1997), del Piano regionale di gestione dei rifiuti."

In prossimità dell'area contermine si riscontrano i seguenti siti contaminati individuati dal PRB:

Tipologia di Sito	Denominazione	Comune	Stato di attività	URL scheda
Discarica dismessa di RU	"DISCARICA DI S'ASCUSORGIU (LUITTE)"	Bitti (NU)	Dismessa	https://portal.sardegناسira.it/dettaglio-sito?idOst=10734748
Discarica dismessa di RU	"DISCARICA DI SU CUCCURU (SOLLE)"	Osidda (NU)	Attiva	https://portal.sardegناسira.it/dettaglio-sito?idOst=10735000
Discarica dismessa di RU	"DISCARICA DISMESSA DI RSU DI CUCCU SOLOTTO"	Orune (NU)	Dismessa	https://portal.sardegناسira.it/dettaglio-sito?idOst=3708664
Sito Minerario	"SOS ENATOS"	Lula (NU)	Attiva	https://portal.sardegناسira.it/dettaglio-sito?idOst=3819632
Sito oggetto di evento incidentale	"SVERSAMENTO DI GASOLIO DA SERBATOIO INTERRATO"	Nuoro (NU)	/	https://portal.sardegناسira.it/dettaglio-sito?idOst=10322058

Nessuna opera progettuale ricade in prossimità dei siti riportati nella tabella soprastante.

4.3 PIANO URBANISTICO PROVINCIALE (PUP)

Il Piano urbanistico provinciale/Piano territoriale di coordinamento della Provincia di Nuoro è stato adottato tramite la delibera del CP n.131/ 2003 ai sensi dell'articolo 17 della L.R. del 22 dicembre 1989 n. 45, risulta essere lo strumento urbanistico che:

1. *“Individua e orienta l'attività di governo del territorio provinciale condotta dalla stessa Provincia e dai singoli Comuni;*
2. *Rappresenta un quadro di riferimento e di coerenze per la programmazione, la pianificazione e la progettazione sia regionale che provinciale;*
3. *Rappresenta, assieme agli strumenti di programmazione e di pianificazione regionale, il riferimento per la verifica di compatibilità degli strumenti urbanistici comunali.”*

[cfr. Capitolo 3 “Obiettivo Metodologico”, Articolo 2 comma 1 delle NTA del PUP di Nuoro]

L'obiettivo prioritario del PUP è quello di promuovere ed incentivare lo sviluppo socioeconomico del territorio mediante la coniugazione degli strumenti economico-finanziari con la pianificazione territoriale, che sia provinciale o locale. In quest'ottica il piano è stato concepito come uno strumento di “riflessione” inerentemente le problematiche e le opportunità che si prospettano per le comunità locali nell'ambito di sviluppo nel rispetto dei diritti delle generazioni future.

Gli impianti eolici non precludono l'attività di pascolo.

Il progetto ricade in un'area il cui l'indice di diversità paesaggistica è pari a 1,9 e quindi classificato come “indice Medio”. ai sensi del punto 1 del capitolo B.2.3 della relazione generale del Piano Agroforestale secondo il quale “[...] La gestione corretta del paesaggio, intesa in quest'ultimo senso, si fonda essenzialmente sui principi seguenti:

1. *Mantenere e/o aumentare la diversità, evitando trasformazioni che la facciano diminuire. Tale indirizzo si concretizza ad esempio evitando miglioramenti fondiari su vasta scala senza accorgimenti atti a rispettare le condizioni ecologiche, si vedano il rispetto delle fasce contermini i fiumi, degli impluvi o la conservazione e reimpianto delle siepi. Questi criteri oltre a migliorare e preservare le funzioni regimanti delle acque e a creare o aumentare una diversità paesaggistica tutelano particolari specie faunistiche e floristiche. [...]”*

Il progetto non incide su questo aspetto in quanto nei tratti in cui il cavidotto interseca fasce fluviali si realizzeranno le TOC, preservando le “funzioni regimanti delle acque” tutelando la diversità paesaggistica.

4.4 PIANIFICAZIONE LOCALE - PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Sotto il profilo della disciplina urbanistica locale, gli strumenti di riferimento per le opere proposte sono:

- Programma di Fabbricazione del Comune di Orune approvato con D.A. n° 92/U del 12/02/1979 con le relative Norme di Attuazione;
- Piano Urbanistico Comune (PUC) del Comune di Nuoro con il Regolamento Edilizio modificate e integrata rispetto istruttoria regionale (Determinazione n. 237 del 27.01.2014) e le Norme Tecniche di Attuazione, elaborato modificato con deliberazione del C.C. n. 6 del 01/03/2017 approvato definitivamente con deliberazione del C.C. n. 28 del 04/08/2017 pubblicato nel BURAS n.50 del 26/10/2017 a seguito di Verifica di Coerenza da parte della RAS con determinazione dirigenziale n. 1847 del 04/10/2017.

In merito al parco eolico di progetto si prevede l'installazione degli aerogeneratori e la realizzazione di una rete di cavidotti interni al parco per il collegamento con la cabina di smistamento e sezionamento localizzata in prossimità del parco; tutti questi elementi progettuali sono situati nel Comune di Orune (NU). Invece il cavidotto di collegamento tra la cabina di smistamento e la futura SE di smistamento 30/150 kV ricadrà in parte nel Comune di Orune (NU) e in parte del Comune di Nuoro (NU). Sia la stazione elettrica di condivisione e trasformazione 30/150 kV che la futura SE di smistamento 150 kV sono collocate entrambe nel solo Comune di Nuoro (NU).

Attraverso l'utilizzo dei PUC e dei relativi allegati si è realizzata la zonizzazione per le opere in progetto, ottenendo:

- Tutti gli aerogeneratori, il cavidotto MT 30 kV interno al parco e la cabina di smistamento e sezionamento 30 kV ricadono all'interno di una zona classificata dal Programma di Fabbricazione del comune di Orune come "zona E";
- Il cavidotto MT 30 kV che esce dalla cabina di smistamento e sezionamento 30 kV per raggiungere la SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV per un tratto ricade all'interno della "zona E" del Comune di Orune come definito dal Programma di Fabbricazione; mentre per il restante tratto il cavidotto ricade nella zona "ZTO E5a" e nella zona "ZTO D" del Piano Urbanistico Comunale di Nuoro;
- La stazione elettrica di condivisione e trasformazione 30/150 kV e la futura SE di smistamento 150 kV ricadono entrambe nella zona "ZTO D" del Piano Urbanistico Comunale di Nuoro.

Il programma di fabbricazione del Comune di Orune assegna alla zona E le parti di territorio non interessate dalle zone A-B-C-D-F-G, con un indice fondiario massimo stabilito di 1.00 mc/mq per impianti di interesse pubblico. Le opere saranno di volta in volta autorizzate previa conforme deliberazione del Consiglio Comunale.

Per quanto il PUC del Comune di Nuoro assegna la denominazione "agricola" alla Zona E intendendo, secondo l'art. 29 NTA del PUC, "le parti del territorio destinate ad usi agricoli, compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti connessi al settore agro-pastorale e a quello della pesca e alla valorizzazione dei loro prodotti." Sulla base del DPGR 228/1994 e Secondo le Linee Guida per l'adeguamento dei PUC al PPR e al PAI all'interno delle zone E si classifica la sottozona E5a – Zona agricola marginale all'interno della quale ricade il cavidotto MT 30 kV. Nella suddetta zona l'art. 29 NTA del PUC ne definisce le indicazioni d'uso come aree delle produzioni estensive utilizzabili anche con attività agro-zootecniche e silvopastorali a basso impatto

A ricadere nella Zona D – Industriale e artigianale del comune di Nuoro sono la stazione elettrica di condivisione e trasformazione 30/150 kV e la futura SE di smistamento 150 kV, secondo art. 4 NTA che definisce gli usi e modalità di attuazione del PUC la zona D "sono le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti produttivi, industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti e per altre destinazioni analoghe, anche riservate al tempo libero."

Secondo le Linee Guida per l'adeguamento dei PUC al PPR e al PAI all'interno delle zone D si classificano ulteriori sottozone, tra cui quella di Prato Sardo (sottozona D2) dove ricadono le stazioni suddette; relativamente alla Zona D2 di Prato Sardo rimane valida la normativa del Piano Regolatore delle Zona Industriale di Prato Sardo.

4.5 STATO DELLA PIANIFICAZIONE PAESAGGISTICA REGIONALE

4.5.1 PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PPR)

Il PPR è stato approvato in più fasi con le Delibere di Giunta n. 36/7 del 05/09/2006, n. 23/14 del 16/04/2008, n.39/1 del 10/10/2014, n.70/22 del 29/12/2016 e n. 18/14 del 11/04/2017 ed è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale ed insediativa del territorio; ha il compito di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio promuovendo forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il PPR vigente rimane quello approvato nel 2006, in quanto la suddetta Delibera di approvazione di aggiornamento del Piano è stata abrogata dalla delibera n. 39/1 del 10 Ottobre 2014.

L'area di intervento non ricade all'interno di un ambito paesaggistico costiero, ma risulta molto vicino all'ambito n.21 "Baronia", condividendo con questo le tavole "482 III" e "500 IV". In particolare, il comune di Orune ricade nell'ambito di riferimento della regione storica del Nuorese.

4.5.2 Assetti del PPR

Il PPR definisce tre assetti di riferimento che sono: assetto ambientale, assetto storico-culturale ed assetto insediativo, al fine di individuare gli indirizzi normativi presenti nel contesto di intervento che lo tutelano e ne evidenziano gli elementi di valore e disvalore.

L'**assetto ambientale** è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecostemica correlata agli elementi dell'antropizzazione.

L'**assetto storico culturale** è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata.

Infine, l'**assetto insediativo** rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività.

4.5.3 Esame delle interazioni tra la disciplina del PPR e le opere proposte

Assetto Ambientale

L'intervento, incluso nel sistema delle infrastrutture ("centrali, stazioni e linee elettriche", artt. 102, 103, 104 N.T.A. P.P.R.), interessa le categorie di beni paesaggistici di cui all'Art. 17 delle N.T.A. del P.P.R.

In merito all'ipotesi progettuale, aerogeneratori e piazzole, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Praterie e spiagge	Occupazione di territori	Art. 17 comma 3 lett. i) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 d.lgs. 42/04)	OR04 e OR05 OR06 OR08 OR09

In merito all'ipotesi progettuale, cavidotto MT 30 kV interno al parco eolico, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Denominazione elemento	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Fiumi torrenti e corsi d'acqua	Attraversamento e occupazione fascia di rispetto di 150 mt	Trainu su Chercu	art. 17 comma 3 lett. h) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 D.Lgs. 42/04)	Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR03 con OR09
		Riu Mannu		Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR09 con la cabina di smistamento
	Occupazione fascia di rispetto di 150 mt	Riu sa Iaccarva		Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR01 con OR03
		Trainu su Chercu		Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR09 con la cabina di smistamento
		Riu Cerchidore		

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Territori coperti da foreste e da boschi	Occupazione territori	Art. 17 comma 4 lett. a) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 142 d.lgs. 42/04)	Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR01 con OR03
			Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR03 con OR09
			Cavidotto interno al parco di collegamento con l'aerogeneratore OR04
			Cavidotto interno al parco di collegamento con l'aerogeneratore OR04

			Cavidotto interno al parco che collega l'aerogeneratore OR09 con la cabina di smistamento
--	--	--	---

In merito all'ipotesi progettuale, cavidotto MT 30 kV da cabina di smistamento a SE 30/150, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Denominazione elemento	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Fiumi torrenti e corsi d'acqua	Occupazione fascia di rispetto di 150 mt	Riu Morteddu	art. 17 comma 3 lett. h) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 D.Lgs. 42/04)	tratto iniziale di cavidotto MT, che va dalla cabina di smistamento 30kV alla SE 30/150 kV, per una lunghezza di circa 2,5 km
		Riu sa Prugheredda		cavidotto MT che va dalla cabina di smistamento alla SE 30/150 kV
		Riu Ferula		
		Riu Sòlogo		
		Riu Fontana su Ruvu		
	Attraversamento e occupazione fascia di rispetto di 150 mt	Riu s'ae Marra Pisellu		cavidotto MT che va dalla cabina di smistamento alla SE 30/150 kV
		Riu Errede		
		Riu Sant'Andrea		
		Riu Padule Vili		
		Riu Funtana Grasones		
		Riu Mannu		

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Specchio d'acqua	Occupazione fascia di rispetto di 300 mt	Art. 17 comma 3 lett. g) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 d.lgs. 42/04)	cavidotto MT che va dalla cabina di smistamento alla SE 30/150 kV
Territori coperti da foreste e da boschi	Occupazione di territori	Art. 17 comma 4 lett. a) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 142 d.lgs. 42/04)	Cavidotto MT 30 kV da cabina di smistamento alla SE 30/150 kV

In merito all'ipotesi progettuale, stazione di smistamento, SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV e futura SE di Smistamento 150 kV, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Denominazione elemento	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Fiumi torrenti e corsi d'acqua	Occupazione fascia di rispetto di 150 mt	Riu Fontana su Ruvu	art. 17 comma 3 lett. h) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 D.Lgs. 42/04)	SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV
				Futura SE di smistamento 150 kV

Categoria di bene paesaggistico	Tipo di Interferenze	Riferimento normativo	Elemento progettuale
Territori coperti da foreste e da boschi	Occupazione di territori	Art. 17 comma 4 lett. a) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 142 d.lgs. 42/04)	SE di condivisione
Praterie e spiagge		Art. 17 comma 3 lett. i) N.T.A. del P.P.R (ex. art. 143 d.lgs. 42/04)	Futura SE di smistamento 150 kV

Con riferimento alle componenti di paesaggio per l'Assetto Ambientale gli interventi in progetto sono inquadrabili nell'elaborato di progetto FS289-UR10-D, e vengo ripotarti di seguito.

In merito all'ipotesi progettuale, aerogeneratori e piazzole, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Componete di paesaggio a valenza ambientale	Tipo	N.T.A. del P.P.R.	Postazioni eoliche ricadenti
Aree agro-forestali	Colture erbacee specializzate	artt. 28, 29, 30	OR01, OR02, OR03
Aree seminaturali	Praterie e spiaggia	artt. 25, 26, 27	OR04, OR05, OR06, OR08, OR09
Aree agro-forestali	Colture arboree specializzate	artt. 28, 29, 30	OR07

Per le aree agroforestali (artt. 28, 29 e 30 N.T.A. del P.P.R.) sono vietate le trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico. In tal senso, valutato l'innegabile interesse pubblico assunto dell'ipotesi progettuale decretato dalla L. 10/91 e ribadito dal D.Lgs. 387/2003 (art. 12 comma 1), si segnala la necessità di operare una distinzione tra le aree incluse all'interno degli Ambiti di paesaggio costiero di cui all'art. 14 delle N.T.A del P.P.R., laddove le disposizioni del Piano assumono carattere prescrittivo e

vincolante per la pianificazione urbanistica, e gli “ambiti interni”, in cui tali disposizioni hanno mero valore di indirizzo. Si evidenzia come l’occupazione di territorio associata alla realizzazione di impianti eolici è minima, in rapporto ad altre centrali energetiche, e tale da non arrecare alcun pregiudizio alle attuali condizioni d’uso dei terreni

Per le aree seminaturali (artt. 25, 26 e 27 N.T.A. del P.P.R.) sono vietati gli interventi edilizi o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica, fatti salvi gli interventi di modificazione atti al miglioramento della struttura e del funzionamento degli ecosistemi interessati, dello status di conservazione delle risorse naturali biotiche e abiotiche, e delle condizioni in atto e alla mitigazione dei fattori di rischio e di degrado. Gli interventi ivi previsti, impostati su una sede stradale già esistente o piste sterrate già segnate e utilizzate per la conduzione dei fondi, andranno a interessare in maniera alquanto contenuta i settori naturaliformi riconoscibili ai margini della stessa.

In merito all’ipotesi progettuale, viabilità di nuova realizzazione per l’accesso alle postazioni eoliche, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Componete di paesaggio a valenza ambientale	Sub	N.T.A. del P.P.R.	Strada di nuova realizzazione
Aree agro-forestali	Colture erbacee specializzate	artt. 28, 29, 30	Strada OR01 Strada OR02 Strada OR03 Strade OR09
Aree seminaturali	Praterie e spiaggia	artt. 25, 26, 27	Strada OR06 Strada OR08 Strade OR09
Aree agro-forestali	Colture arboree specializzate	artt. 28, 29, 30	Strade OR07

In questo caso sia per le componenti agro-forestali e seminaturali, valgono le considerazioni espresse precedentemente.

In merito all’ipotesi progettuale, cavidotto MT 30 kV interno al parco eolico, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Componete di paesaggio a valenza ambientale	Sub	N.T.A. del P.P.R.	Strada di nuova realizzazione
Aree agro-forestali	Colture erbacee specializzate	artt. 28, 29, 30	Strada OR01 Strada OR02 Strada OR03 Strade OR09
Aree seminaturali	Praterie e spiaggia	artt. 25, 26, 27	Strada OR06 Strada OR08 Strade OR09
Aree agro-forestali	Colture arboree specializzate	artt. 28, 29, 30	Strade OR07

Anche per il cavidotto in questione, valgono le considerazioni espresse precedentemente.

In merito all'ipotesi progettuale, cavidotto MT 30 kV da cabina di smistamento a SE 30/150, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

Il cavidotto per la sua elevata estensione si sovrappone a molte componenti di paesaggio con valenza ambientale come aree naturali e subnaturali, di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A, inquadrabili nella fattispecie dei "boschi", ad aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie" e ad aree agro-forestale, di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture arboree specializzate".

In questo caso mentre per le aree seminaturali e quelle agro-forestali valgono le considerazioni espresse precedentemente, per le aree naturali e subnaturali (artt. 22, 23 e 24 N.T.A del P.P.R.) è vietato qualunque nuovo intervento edilizio o di modificazione del suolo ed ogni altro intervento, uso od attività, suscettibile di pregiudicare la struttura, la stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica anche per questa componente valgono le considerazioni espresse in precedente.

In merito all'ipotesi progettuale, stazione di smistamento, SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV e futura SE di Smistamento 150 kV, si identificano le possibili interazioni con la disciplina vigente.

La cabina di smistamento e sezionamento 30 kV è contenuta all'interno di aree agro-forestali di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture arboree specializzate", così come la SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV che rientra, anche se in minima parte, in un'area naturale e subnaturale di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie dei "boschi".

Infine, la Futura SE di smistamento 150 kV rientra in molte aree a valenza ambientale come:

- aree seminaturali di cui agli artt. 25, 26 e 27 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "praterie"
- aree naturali e subnaturali, di cui agli artt. 22, 23 e 24 N.T.A, inquadrabili nella fattispecie dei "boschi"
- aree agro-forestale, di cui agli artt. 28, 29 e 30 N.T.A., inquadrabili nella fattispecie delle "colture arboree specializzate".

Anche in questo caso si fa presente che sia la SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV che la Futura SE di Smistamento 150 kV ricadono in una zona industriale di Nuoro denominata "Prato Sardo".

Assetto Storico Culturale

Relativamente all'Assetto Storico-Culturale, le opere proposte si collocano interamente all'esterno del buffer di 100 metri da manufatti di valenza storico-culturale cartografati dal P.P.R. nonché esternamente ai siti archeologici per i quali sussista un vincolo di tutela ai sensi della L. 1089/39 e del D.Lgs. 42/04 art. 10, si rimanda all'elaborato FS289-UR12-D per l'inquadramento.

Costituisce eccezione una porzione del tracciato del cavidotto MT 30 kV di collegamento dalla cabina di smistamento alla SE 30/150 kV, sovrapposto alla fascia di tutela di 100 m da un nuraghe classificato come bene paesaggistico ai sensi degli artt. 8, 47, 48, 49 delle N.T.A. Peraltro, lo stesso risulta presente sul bordo della carreggiata della SS 389 di Buddusò e del Correboi (tratto Nuoro – Bitti) km. 11,2 ed è già stato preservato durante la costruzione della stessa strada (Fonte <https://www.donnanuragica.com/siti-archeologici-sardi/nuraghi/nugoro-nuoro-nuraghe-orizanne/>).

Assetto Insediativo

Relativamente all'Assetto Insediativo non sono presenti sovrapposizioni con aree vincolate.

L'analisi delle interazioni tra il P.P.R. e l'intervento proposto, condotta attraverso l'ausilio degli strati informativi pubblicati sullo specifico portale istituzionale della Regione Sardegna (www.sardegnaeoportale.it), ha consentito di porre in evidenza l'assenza di interazioni.

4.6 AREE DI TUTELA E VINCOLI AMBIENTALI

Rientrano nello studio dell'assetto ambientale anche l'individuazione dei sistemi ambientali e naturalistici presenti sul territorio. Tra questi ricadono le aree di interesse faunistico e naturalistico (Direttiva CEE 43/92), le aree parco e le riserve nazionali e regionali, i monumenti naturali (L.R. n. 31/89) e le zone umide. Non sono presenti vincoli naturalistici-ambientali in corrispondenza delle aree del parco in progetto; tuttavia, si è ritenuto comunque utile indicare di seguito le aree di tutela disposte nelle vicinanze. Lo studio ha riguardato, inoltre, le ulteriori zone di tutela poste in prossimità dell'area e soggette a vincolo ambientale, che includono sia le aree perimetrare nel PPR, sia ulteriori aree esterne al piano regionale. Si riportano di seguito i principali siti di interesse paesaggistico-ambientale posti all'interno di un raggio di distanza di circa 10 km dal parco in progetto corrispondente all'area contermina (9975 m).

I siti di interesse ambientali e i vincoli posti in prossimità dell'area di progetto sono:

- i monumenti naturali istituiti;
- I Siti di Interesse Comunitario (SIC);
- Le Zone di Protezione Speciale (ZPS);
- le oasi permanenti e provvisorie di protezione faunistica;
- le aree a gestione speciale Ente Foreste;
- Le aree IBA (Important Bird Area).
- L'area presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali;
- Area di attenzione e presenza della chiropterofauna;
- Aree vincolate per scopi idrogeologici ai sensi del RDL n. 3267/1923;
- Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con provv.amm.vo (ricadenti tra le Aree e siti con valore paesaggistico non idonei – D.lgs. 42/2004 - art.136,137,157);

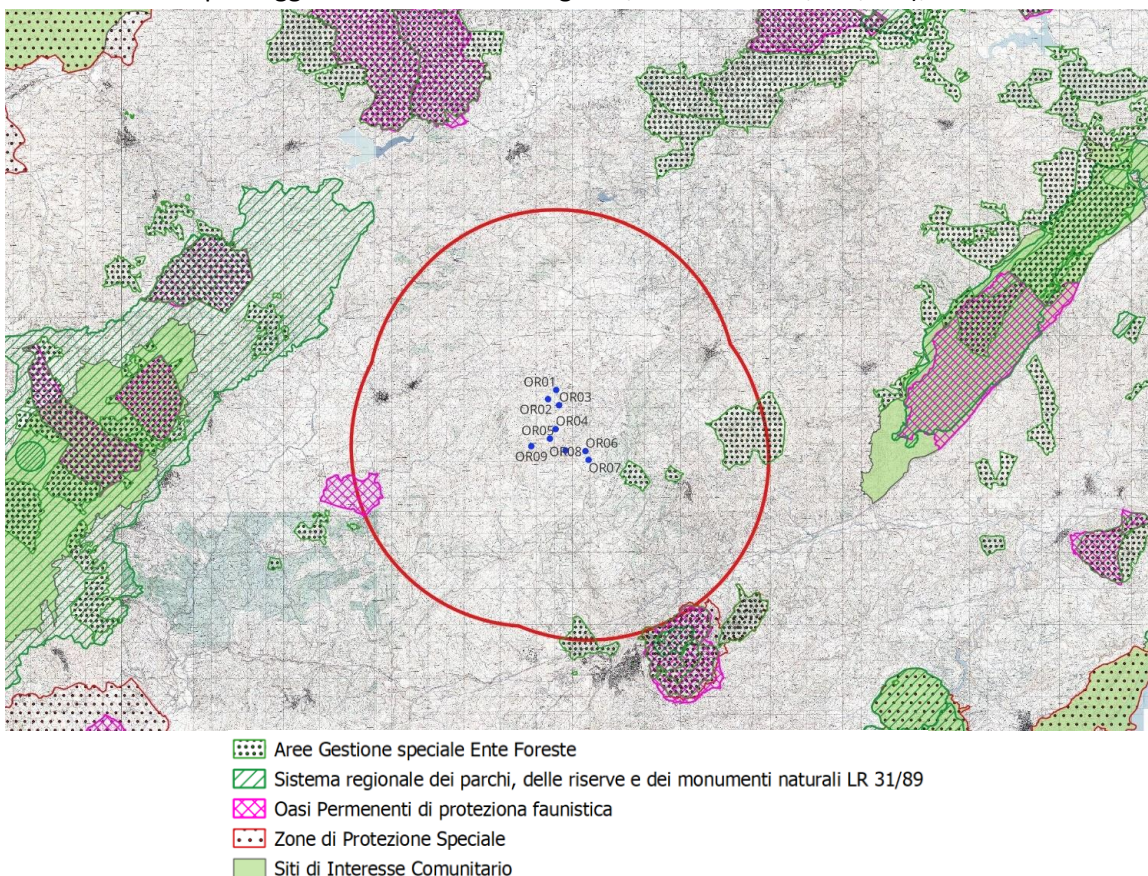


Figura 14: Aree di interesse naturalistico – Fonte Geoportale Regione Sardegna

L'area ZPS più vicina Cod.IT B023049 "Monte Ortobene" dista dalla OR07 circa 10,4km

L'area SIC più vicina è l'area Cod. IT B021107 "Monte Albo" che dista circa 15,7km dalla OR07.

Il progetto non interseca aree di interesse naturalistico.

4.7 AREE NON IDONEE FER ALLEGATO E) DELIBERA 59/90 DEL 2020

La Regione Sardegna con DGR 59/90 del 2020 ha individuato le aree e i siti non idonei all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili, tenendo in considerazione le "peculiarità del territorio regionale, cercando così di conciliare le politiche di tutela dell'ambiente e del paesaggio, del territorio rurale e delle tradizioni agroalimentari locali con quelle di sviluppo e valorizzazione delle energie rinnovabili" (Regione Sardegna, Novembre 2020). In questo lavoro, la RAS ha prodotto 59 tavole rappresentative dell'intero territorio regionale nelle quali sono riportati i principali vincoli ambientali, idrogeologici e paesaggistici esistenti. Per quanto riguarda l'area oggetto di interesse, l'impianto ricade nella tavola n.20, riportata di seguito. Oltre alla consultazione delle aree non idonee si prenderà in considerazione la presenza di vincoli ambientali e paesaggistici oltre ai siti sensibili individuati ai sensi del DM 10.9.2010.

Si riportano di seguito gli elementi di tutela situati in prossimità al parco in proposta.

Tutti gli aerogeneratori dell'impianto eolico previsti in progetto non ricadono in nessuno degli ambiti definiti dalla DGR n. 59/90, che definiscono le aree individuate e dichiarate non idonee per l'installazione di impianti FER a meno degli aerogeneratori OR06-OR07-OR08 che ricadono in uso civico.

L'impianto è localizzato all'esterno delle aree non idonee FER a meno degli aerogeneratori OR06-OR07 e OR08 che ricadono in area ad uso civico; per tali aree si chiederà al Comune di cambiare la destinazione d'uso, anch'essa di pubblica utilità, quale la produzione di energia da fonte rinnovabile, per le sole aree interessate dalle superfici di strade e piazzole, lasciando tutte le altre aree ad uso civico prevalentemente destinato a pascolo.

Si fa presente che gli interventi proposti sono ammissibili ai sensi dell'art 17 della L.R. n. 12 del 14 marzo 1994, per il quale: "Il mutamento di destinazione, anche se comporta la sospensione dell'esercizio degli usi civici sui terreni interessati, è consentito qualunque sia il contenuto dell'uso civico da cui i terreni sono gravati e la diversa utilizzazione che si intenda introdurre. Essa non può comunque pregiudicare l'appartenenza dei terreni alla collettività, o la reviviscenza della precedente destinazione quando cessa lo scopo per il quale viene autorizzato".

Di seguito si allega una tabella riassuntiva delle aree non idonee in relazione all'impianto eolico in progetto ai sensi dell'allegato 9 della DGR 59/90:

AREE NON IDONEE AGLI IMPIANTI EOLICI- DGR 59/90 DEL 27.11.2020				
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1. AREE NATURALI PROTETTE	LEGGE QUADRO 394_1991	NON PRESENTI	
		LEGGE REGIONALE 31_1989	RISERVA NATURALE	IL SITO "MONTE ORTOBENE" DISTA CIRCA 10, 4 KM DALLA OR07, MENTRE IL "PARCO REGIONALE MARGHINE E

			PLANARGIA" DISTA CIRCA 13,3 KM DALLA OR02	
			MONUMENTI NATURALI REGIONALI	NON PRESENTI
	2. ZONE RAMSAR	ZONE UMIDE DPR 448_1976	NON PRESENTI	
	3. AREE NATURA 2000	SIC/ZSC	NON PRESENTI. IL SITO "MONTE ALBO" DISTA CIRCA 15 KM DALLA OR07	
		ZPS	NON PRESENTI. IL PIU' PROSSIMO E' IL SITO MONTE ORTOBENE CHE DISTA CIRCA 10,4 KM DALLA OR07	
	4. AREE IBA	IBA	NON PRESENTI. IL PIU' VICINO DISTA CIRCA 19 KM DALLA OR07	
	5. ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE SU PROPOSTA GOVERNO	AREE ISTITUITE SU PROPOSTA GOVERNO	NON PRESENTI	
	6. AREE DI RIPRODUZIONE, ALIMENTAZIONE E TRANSITO SPECIE PROTETTE	OASI PERMANENTI DI PROTEZIONE FAUNISTICA	PRESENTI. DISTANO CIRCA 8,7 KM DA OR09 E CIRCA 10 KM	
		OASI ISTITUITE E PROPOSTE DA SARDEGNA-AGG 2016	PRESENTI. DISTANO CIRCA 8,7 KM DA OR09 E CIRCA 10 KM DALLA OR07	
		SITI CHIROTTEROFANA	PRESENTI. IL PIU' PROSSIMO DISTA CIRCA 5,6 KM DALLA OR01	
7. AREE AGRICOLE	TERRENI AGRICOLI PER	NON VERIFICATO- Dalle ortofoto e rilievo in sito le superfici sono prevalentemente prati		

	PER PRODUZIONI AGRO-ALIMENTARI DI QUALITA' (DOP, IGP,STG, COC, DOCG)	COLTIVAZIONI DI QUALITA' TERRENI AGRICOLI IRRIGATI CON IMPIANTI DI CONSORZI DI BONIFICA	SHAPEFILE NON PRESENTE. AL LINK https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnaappe/?map=fer_Del_59-90_e_agg_succ è STATO VERIFICATO CHE IL SITO PIÙ PROSSIMO AL PARCO È COLLOCATO A CIRCA 8,5 km DALLA OR07 ED È IL COMPENSORIO "CEDRINO SARDEGNA CENTRALE"
	8. ZONE DI QUALITA' INDIVIDUATI DAL DLGS 155/2010	AGGLOMERATO CAGLIARI	NON PRESENTI
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9. AREE A DISSESTO/RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE DAL PAI AI SENSI DEL D.L 180/1998	PERICOLO IDRAULICO MOLTO ELEVATO (HI4)	NON PRESENTE
		PERICOLO IDRAULICO ELEVATO (HI3)	NON PRESENTE
		PERICOLO FRANA MOLTO ELEVATO (HG4)	LA OR07 DISTA CIRCA 7,5 KM DA UN'AREA FRANA HG4.
		PERICOLO FRANA ELEVATO (HG3)	LA OR07 DISTA CIRCA 3,5 KM E 6,6 KM CIRCA DALLE AREE PIÙ PROSSIME
BENI CULTURALI-PARTE II DLGS 42/04	AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE	ART. 10 PARTE II DEL DECRETO	IL PIÙ PROSSIMO DISTA CIRCA 1,7 KM DALLA WTG6 E 1,9 KM DALLA STAZIONE
PAESAGGIO -PARTE III DLGS	IMMOBILI E AREE DI NOTEVOLE	ART. 136	IL SITO PIÙ VICINO DENOMINATO "NUORO-MONTE ORTOBENE" DISTA CIRCA 13,7 KM

42/04-ART 136 E 157	INTERESSE PUBBLICO		
PAESAGGIO -PARTE III DLGS 42/04-ART 142-AREE EX LEGE	VINCOLI EX LEGE-ART 142	LETT. A- TERRITORI COSTIERI- FASCIA DI RISPETTO 300 M	NON PRESENTE
		LETT. B- LAGHI- FASCIA DI RISPETTO 300 M	L'AREA PIÙ VICINA DISTA CIRCA 800 M DALLA OR01
		LETT. C- FIUMI E TORRENTI- FASCIA DI RISPETTO 150 M	PRESENTI. IL PIÙ VICINO DISTA CIRCA 273 M DALLA OR09, 305 M DALLA OR05 E 290 M DALLA OR08
		LETT. D- MONTAGNE-	NON PRESENTI
		LETT. F- PARCHI E RISERVE NAZIONALI E REGIONALI	IL PIU' VICINO E' A CIRCA 13 KM DALLA OR02
		LETT. G- BOSCHI E FORESTE	PRESENTI. SI CONSIDERANO SIA I BOSCHI DI LALTIFOGIE, CONIFERE E MISTI DELL'USO DEL SUOLO SARDEGNA SIA LA CATEGORIA BOSCO DELLO SHP "COMPONENTI AMBIENTALI" DEL PPR, L'AREA BOSCO PIÙ VICINA DISTA 95 M DALLA OR08, 40 M DALLA OR04, 57 M DALLA OR09
		LETT. H- USI CIVICI	RICADONO GLI AEROGENERATORI OR06, OR07, OR08 (COMUNE DI ORUNE), LA CABINA DI SMISTAMENTO 30 KV (COMUNE DU NUORO)
		LETT. I- ZONE UMIDE RAMSAR	NON PRESENTI
		VULCANI	NON PRESENTI
		LETT. M- ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO	NON PRESENTI

PAESAGGIO -PARTE III DLGS 42/04-ART 143-AREE EX LEGE	PPR-BENI PAESAGGISTI CI	FASCIA COSTIERA	NON PRESENTE
		SISTEMI A BAIE	NON PRESENTE
		CAMPI DUNARI	NON PRESENTE
		AREE ROCCIOSE	NON PRESENTE
		GROTTE E CAVERNE	NON PRESENTE
		MONUMENTI NATURALI LR 31/89	NON PRESENTE
		ZONE UMIDE, LAGHI NATURALI E INVASI ARTIFICIALI	VEDI SOPRA
		FIUMI E TORRENTI	VEDI SOPRA
		AREE DI ULTERIORE INTERESSE NATURALISTICO	NON PRESENTI
		ALBERI MONUMENTALI	IL PIÙ PROSSIMO DISTA CIRCA 1,2 KM DALLA OR07
		AREE CARATTERIZZAT E DA EDIFICI E MANUFATTI STORICO- CULTURALI(compresa fascia 100m)	IL SITO PIÙ PROSSIMO E' UN NURAGHE CLASSIFICATO SECONDO L'ART 143 DISTANTE CIRCA 1,9 KM DALLA OR06
		INSEDIAMENTI STORICI: CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE	IL PRIMO SITO E' A CIRCA 5,7 KM DALLA OR07 ED E' IL CENTRO STORICO DI ORUNE
		INSEDIAMENTI STORICI SPARSI	IL PRIMO SITO DISTA CIRCA 620 M DALLA OR02
	NON PRESENTI		

		ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO	
ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI- PARTE III DLGS 42/2004- ART 143 COMMA 1 LETT E	PPR-BENI IDENTITARI	AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI STORICO-CULTURALI (compresa fascia 100m)	VEDI SOPRA
		RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI: RETE INFRASTRUTTURALE STORICA E TRAME	NON PRESENTI
		AREE BONIFICA, SALINE E TERRAZZAMENTI STORICI	NON PRESENTI
		AREE DELL'ORGANIZZAZIONE MINERARIA	NON PRESENTI
SITI UNESCO	SITI UNESCO	SITO UNESCO - NURAGICO DI BARUMINI	NON PRESENTE

4.8 QUADRO VINCOLISTICO

4.8.1 VINCOLI DI LEGGE - AMBITO PAESAGGISTICO

La tutela paesaggistica introdotta dalla legge 1497/39 è estesa ad un'ampia parte del territorio nazionale dalla legge 431/85 che sottopone a vincolo, ai sensi della L. 1497/39, una nuova serie di beni ambientali e paesaggistici.

Il Testo Unico in materia di beni culturali ed ambientali D.Lgs 490/99 riorganizzando e sistematizzando la normativa nazionale esistente, riconferma i dettami della Legge 431/85. Il 22 gennaio 2004 è stato emanato il **D.Lgs. n.42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio"**, che dal maggio 2004 regola la materia ed abroga, tra gli altri, il D.Lgs 490/99. Lo stesso D.Lgs. n. 42/04 è stato successivamente modificato e integrato dai D.Lgs. nn. 156 e 157/2006.

Secondo la strumentazione legislativa vigente sono beni paesaggistici gli immobili e le aree indicati dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (art. 134) costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e ogni altro bene individuato dalla legge (art. 136 e 142 del codice)

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R
			Data Giugno 2023

4.8.1.1 VINCOLI PAESAGGISTICI DECRETATI

Area dichiarata di notevole interesse pubblico vincolata con Decreto Ministeriale (art 136 e 157);

Nell'area di progetto non ricadono aree vincolate ai sensi del DM 42/04 art.136 e 157.

L'area vincolata più vicina è collocata a circa 5,8 km in direzione Est rispetto al parco eolico.

Il vincolo è stato istituito con Decreto del 23/02/1952 con la seguente dicitura: "Orune – Piazza del Municipio e parte dell'abitato a valle""

Altra area, che lambisce l'area contermina si trova localizzata a Sud-Est dell'area del parco a circa 12,5 km

Il vincolo è stato istituito con Decreto del 10/03/1956 con la seguente dicitura: "Nuoro – Monte Ortobene".

4.8.1.2 VINCOLI PAESAGGISTICI "OPE LEGIS"

Art.142 c. 1 lett. a), b), c) del Codice

Aree di rispetto di 150 metri dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle Acque Pubbliche, e di 300 metri dalla linea di battigia costiera del mare e dei laghi

Sono presenti all'interno dell'area contermina vari fiumi vincolati; tra i più importanti si segnalano il torrente Riu Mannu, il quale viene attraversato dal cavidotto che collega l'aerogeneratore OR09 con la cabina di smistamento 30 kV interna al parco. Sempre il cavidotto interrato interferisce con la fascia di rispetto fluviale di altri fiumi; il cavidotto è posato esclusivamente su strade esistenti e non interferisce mai con l'elemento idrico, in quanto si prevede l'utilizzo di tecnica TOC per l'attraversamento fluviale oltre le fasce di rispetto fissate dall'AdB nel Piano stralcio di assetto idrogeologico.

Art.142 c.1 lett. f) del Codice

Parchi e riserve nazionali o regionali vincolati ai sensi dell'art. 142 c. 1 lett. f) del Codice, più restanti tipologie di area naturale protetta.

Gli aerogeneratori e le opere connesse non intersecano alcuna area naturale identificata dal sistema regionale parchi, riserve e monumenti naturali istituite da L.R. 31/89 lett g).

L'area naturale più prossima ricade all'esterno dell'area contermina ed è il Monte Ortobene distante 10,4 km.

Art.142 c.1 lett. g) del Codice

I territori coperti da foreste e boschi sono stati estratti dal database geotopografico DBGT10K disponibile al sito regionale www.sardegnaeoportale.it. I dati del database più recenti risalgono all'anno 2022.

Sono presenti all'interno dell'area contermina vari territori con copertura boschi; Si riscontra che la strada di adeguamento/nuova costruzione per il raggiungimento delle turbine OR04 e OR05 così come la SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV e la Futura SE di smistamento 150 kV sono collocate all'interno degli areali bosco definiti dal GDB 10K della Regione Sardegna tematismo "bosco"; la strada di nuova realizzazione è stata progettata seguendo un tracciato sterrato già esistente sul territorio utilizzato dai conduttori del fondo, In fase esecutiva, qualora la strada dovesse interferire con specie arboree, si prevederà l'espianto e il rimpianto nelle più immediate vicinanze alla posizione originaria tale da non essere interessata dalla movimentazione di mezzi durante la costruzione del parco eolico.

La posizione della stazione è stata scelta in quanto risulta Area industriale di Nuoro "PRATO SARDO" secondo il Piano urbanistico comunale.

Art.142 c.1 lett. h) del Codice

Per l'individuazione degli usi civici si è fatto riferimento alla L.R. n. 12 del 14 marzo 1994 – Norme in materia di usi civici, che all'articolo 1 cita:

“Gli usi civici, intesi come i diritti delle collettività sarde ad utilizzare beni immobili comunali e privati, rispettando i valori ambientali e le risorse naturali, appartengono ai cittadini residenti nel Comune nelle cui circoscrizione sono ubicati gli immobili soggetti all'uso”.

In particolare, gli usi civici collocati nel comune di Orune sono stati individuati mediante determina 272 del 24/02/2005 e dalla determina 224 del 23/02/2005 per il comune di Nuoro dalla quale è emerso che **l'area di progetto ricade su terreni gravati da usi civici, in particolare ricadono su catastali interessati dalla presenza di usi civici gli aerogeneratori OR06, OR07, OR08, la cabina di smistamento 30 kV l'area di cantiere temporaneo e parte del tratto terminale del cavidotto, situato in prossimità della SE, sul comune di Nuoro.**

Si fa presente che gli interventi proposti sono ammissibili ai sensi dell'art 17 della L.R., per il quale: “Il mutamento di destinazione, anche se comporta la sospensione dell'esercizio degli usi civici sui terreni interessati, è consentito qualunque sia il contenuto dell'uso civico da cui i terreni sono gravati e la diversa utilizzazione che si intenda introdurre. Essa non può comunque pregiudicare l'appartenenza dei terreni alla collettività, o la reviviscenza della precedente destinazione quando cessa lo scopo per il quale viene autorizzato”.

Si segnala, inoltre, che con Delib. del C.C. n. 21 del 28.10.21 il Comune di Orune ha deliberato la richiesta di sospensione dell'esercizio degli usi civici all'Assessorato Agricoltura e Riforma Agro-Pastorale della R.A.S. per alcune particelle attraversate dal cavidotto.

Area di interesse archeologico ai sensi dell'art. 142, c. 1, lett. m del Codice;

Le zone archeologiche e di interesse archeologico sono state desunte, dal Sito SITAP del MIBACT, oltre ad essere state ricercate nei Piani Regionali e nelle cartografie di Piano urbanistico Comunale. Si riscontra che il progetto non interessa aree vincolate archeologicamente.

In fase di scavo delle fondazioni, su richiesta dalla Soprintendenza Archeologica competente, i lavori potranno essere supervisionati da Archeologo esperto.

Al momento della redazione del SIA i CDU non sono stati ancora elaborati; pertanto, si rinvia a questi per verificare l'effettiva sussistenza o meno dei vincoli paesaggistici descritti in precedenza.

4.8.2 VINCOLO IDROGEOLOGICO - REGIO DECRETO N.3267/1923

Il Vincolo Idrogeologico, istituito con il R.D.L. 30 dicembre 1923 n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico. Partendo da questo presupposto, detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l'intervento richiesto può produrre i danni di cui all'art. 1 del R.D.L. 3267/23. Le opere di progetto che ricadono in tale vincolo sono le turbine OR06, OR07, OR08 e OR09, e gran parte del cavidotto MT esterno al parco per il collegamento dalla cabina di smistamento e sezionamento 30 kV alla SE di condivisione e trasformazione 30/150 kV.

Per tali aree si riporta uno stralcio dal sito “*SardegnaCorpoForestale*” nel quale viene specificato come comportarsi quando un terreno ricade in area soggetta a vincolo:

“[...] In un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d'uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici

competenti. Il R.D.L. 3267/1923 pone in capo al CFVA l'istruttoria del progetto, mentre il provvedimento definitivo (l'autorizzazione) viene rilasciato dagli uffici provinciali a cui sono stati conferiti questi compiti recentissimamente con la L.R. 7/2002. [...]"

4.8.3 VINCOLI ARTICOLO n. 143 - AMBITO PAESAGGISTICO

4.8.3.1 FIUMI, TORRENTI E CORSI D'ACQUA

Sono presenti all'interno dell'area contermini vari fiumi e torrenti che ai sensi dell'art.143 del D.Lgs 42/04 è applicata la fascia di rispetto dei 150m, ai sensi dell'articolo 17 lettera h delle NTA del PPR. Le opere interferenti con la fascia di rispetto sono esclusivamente interrato, si tratta infatti dei cavidotti MT di collegamento tra le turbine e le Stazioni di smistamento o di condivisione/trasformazione che corrono prevalentemente su strade esistenti.

In particolare, il tratto iniziale della strada di accesso alla piazzola OR08 interseca per un breve tratto il buffer di 150 m individuato dal PPR, in quanto è collocato a circa 91 m dal punto sommitale del corso d'acqua interessato. Anche in questo caso, la strada di nuova realizzazione è stata progettata seguendo un tracciato sterrato già esistente sul territorio utilizzato dai conduttori del fondo in modo da interferire quanto meno possibile con l'area vincolata.

Le principali interferenze saranno trattate con attraversamento in TOC in grado di non alterare le condizioni ambientali e paesaggistiche esistenti.

4.8.3.2 BENI PAESAGGISTICI PUNTUALI

In particolare, la presenta di un nuraghe (Nuraghe de Orizanne) classificato come bene paesaggistico il cui buffer di 100 m (art. 49 comma 5 NTA del PPR Sardegna) interferisce con una porzione del tracciato del cavidotto MT 30 kV di collegamento dalla cabina di smistamento alla SE 30/150 kV.

4.8.4 VINCOLI DI LEGGE - ASSETTO NATURALISTICO

4.8.4.1 AREE PROTETTE (EUAP) PARCHI E RISERVE NATURALI

L'elenco ufficiale delle aree naturali protette, in acronimo EUAP, è un elenco stilato, dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione per la protezione della natura, che raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute. Esso comprende i parchi nazionali, le aree marine protette, le riserve naturali statali, le altre aree naturali protette nazionali, i parchi naturali regionali, le riserve naturali regionali.

Le aree EUAP prossime all'area di studio sono:

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
EUAP 0944	PARCO NAZIONALE DEL GOLFO DI OROSEI E DEL GENNARGENTU	73885,402 ha	CIRCA 21 KM dalla OR07

Tabella 2 - Tabella con i dati riferiti alle aree EUAP (fonte: Siti protetti - VI Elenco ufficiale aree protette – EUAP, Geoportale Nazionale)

4.8.4.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) e ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

Natura 2000 è il progetto che l'Unione Europea sta realizzando per "contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione di habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri" al quale si applica il trattato U.E.

La rete ecologica Natura 2000 è la rete europea di aree contenenti habitat naturali e seminaturali, habitat di specie di particolare valore biologico ed a rischio di estinzione.

La Direttiva 92/43/CEE cosiddetta "Direttiva Habitat", disciplina le procedure per la realizzazione del progetto di rete ecologica Natura 2000; essa ha previsto il censimento, su tutto il territorio degli Stati membri, degli habitat naturali e seminaturali e degli habitat delle specie faunistiche inserite negli allegati della stessa Direttiva. La direttiva, recepita con D.P.R. 357/97, ha dato vita al programma di ricerca nazionale denominato Progetto Bioitaly per l'individuazione e delimitazione dei Siti di Importanza Comunitaria proposti (SIC) e delle Zone a Protezione Speciale (ZPS) individuate ai sensi della Direttiva Comunitaria 79/409/CEE cosiddetta "Direttiva Uccelli", come siti abitati da uccelli di interesse comunitario che vanno preservati conservando gli habitat che ne favoriscono la permanenza.

Di seguito si riporta le aree SIC e ZPS che ricadono nell'area contermina (ITB023049) e quelli più prossimi ad essa:

SIC e ZPS

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
ITB023049 - ZPS	MONTE ORTOBENE	2.158,841 ha	10,4 KM dalla OR07
ITB021107 – SIC/ZSC	MONTE ALBO	8.843,36 ha	15 KM dalla OR07
ITB011102 – SIC/ZSC	CATENA DEL MARGHINE E DEL GOCEANO	14.976,14 ha	19 KM dalla OR09

Tabella 3 – Tabella con i dati riferiti alle aree SIC e ZPS

4.8.4.3 IMPORTANT BIRD AREAS (IBA)

Ad integrazione delle ZPS vanno considerate le **IBA** (Important Bird Areas) ossia le aree importanti per gli uccelli individuate nel 2° "Inventario I.B.A.", in cui la LIPU ha identificato in Italia 172 IBA.

Il progetto è esterno alle aree individuate come IBA; tuttavia, sono di seguito indicate tutte quelle più vicine al sito di progetto.

CODICE	DENOMINAZIONE	ESTENSIONE	DISTANZA RISPETTO ALL'AEROGENERATORE PIU' VICINO
IBA 181	GOLFO DI OROSEI, SUPRAMOENTE E GENNARGENTU	97.582,49 ha	18,5 KM dalla OR07
IBA 179	ALTOPIANO DI ABBASANTA	27.791,94 ha	23 KM dalla OR09
IBA 173	CAMPO D'OZIERI	20.752,35 ha	29,6 KM dalla OR02

Tabella 4 – Tabella con i dati riferiti alle aree IBA

Gli aspetti naturalistici e floro-faunistici che contraddistinguono l'area vasta intorno al progetto, anche non interessate direttamente dal progetto, sono state attentamente valutate nello Studio floro-faunistico le cui risultanze sono state inserite nelle valutazioni matriciali del presente SIA. Per ulteriori approfondimenti inerenti all'assetto naturalistico si rimanda allo specifico studio di settore (Studio flora e fauna).

Gli aerogeneratori e le opere di connessione non ricadono in aree SIC e/o ZPS, IBA ed EUAP.

5 INTERFERENZE DEL PROGETTO CON AREE TUTELATE E BENI PAESAGGISTICI

Dalle analisi esperite, dalle tavole di vincolo redatte e allegate al presente progetto, le opere:

- Non interferiscono con Aree dichiarate di notevole interesse pubblico vincolate con Decreto Ministeriale ai sensi degli artt. 136 e 157 del D.Lgs. 42/2004;
- Gli aerogeneratori e le piazzole di costruzione non interferiscono con i beni di cui all'art. 142 del D. Lgs. 42/2004, co. 1 lett. a), b), c), f), g), m). Il cavidotto interrato interferisce con la fascia di rispetto 150m dai fiumi e piccoli tratti boscati (strada di accesso alla OR04 e OR05);
- Gli aerogeneratori OR06-OR07 e OR08 rientrano nelle aree gravate da uso civico Art.142 c.1 lett.h).
- Interferiscono con aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n. 3267/1923 per le turbine OR06, OR07, OR08 OR09 e parte del cavidotto MT esterno al parco che collega la cabina di smistamento alla stazione di trasformazione di utenza;
- Non interferisce con aree EUAP;
- Non interferisce con siti Rete Natura 2000;
- Gli aerogeneratori non ricadono in AREE NON IDONEE FER_ALLEGATO E) DELIBERA 59/90 DEL 2020 a meno delle OR06-OR07-OR08 che rientrano in area uso civico.

6 INDIVIDUAZIONE PRINCIPALI INTERFERENZE AMBIENTALI E FATTORI DI IMPATTO

La presente Parte dello Studio è redatta in accordo a quanto stabilito dall'Allegato VII alla Parte II del D.Lgs. 152/2006 Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22, sostituito dall'art. 22 del D.lgs. 104/2017 che al punto 3 annovera tra i contenuti minimi dello studio:

La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

La normativa precisa che l'analisi dell'ambiente preesistente deve essere effettuata mediante l'individuazione di Componenti Ambientali, le quali definiscono le caratteristiche del territorio in cui si va a

realizzare il progetto, lette attraverso parametri sintetici (Indicatori). Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche relazioni in relazione alla tipologia dell'opera, nonché al contesto ambientale in cui si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e criticità preesistenti. I fattori ambientali analizzati sono:

- **Atmosfera:** formato dalle componenti aria e clima;
- **Acque:** acque superficiali (dolci, salmastre e marine) ed acque sotterranee, intese come componenti, ambienti e risorse;
- **Suolo e sottosuolo:** intesi sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, sottosuolo;
- **Biodiversità:** formazioni vegetali ed associazioni animali, emergenze più significative, specie protette ed equilibri naturali;
- **Pressioni ambientali:** radiazioni ionizzanti e non ionizzanti (campi elettrici e magnetici) e impatto acustico.
- **Paesaggio:** insieme di spazi complesso ed unitario il cui carattere dall'azione di fattori umani, naturali e dalle loro interrelazioni;

Per ciò che concerne la scelta delle componenti ambientali, come correttamente emerge in letteratura, è necessario individuare solo le componenti che possono avere un significativo rapporto con il progetto.

Nel presente capitolo verranno, quindi, identificate, analizzate e quantificate tutte le possibili interferenze della realizzazione dell'impianto eolico con l'ambiente, allo scopo di evidenziare eventuali criticità e di porvi rimedio con opportune misure preventive di mitigazione.

Sono state inizialmente valutate le condizioni iniziali in riferimento ad ogni matrice ambientale, successivamente sono stati individuati gli impatti potenziali che la realizzazione dell'impianto potrebbe indurre sulle matrici considerate, ed infine sono state individuate le mitigazioni che possono annullare o diminuire gli impatti considerati.

Il D.Lgs 152/06 definisce all'art.5 **l'impatto ambientale** come *"l'alterazione qualitativa e/o quantitativa, diretta ed indiretta, a breve e a lungo termine, permanente e temporanea, singola e cumulativa, positiva e negativa dell'ambiente, inteso come sistema di relazioni fra i fattori antropici, naturalistici, chimico - fisici, climatici, paesaggistici, architettonici, culturali, agricoli ed economici, in conseguenza dell'attuazione sul territorio di piani o programmi o di progetti nelle diverse fasi della loro realizzazione, gestione e dismissione, nonché di eventuali malfunzionamenti"*

L'analisi dell'impatto ambientale e le conseguenti misure di mitigazione da adottare devono essere distinte per le tre fasi:

- **Cantiere**
- **Esercizio**
- **Dismissione**

L'area a cui si fa riferimento nell'analisi delle matrici ambientali è un'area di buffer 50 volte l'altezza degli aerogeneratori così come definito dal DM 2010 par. 3.1 punto b) e par.3.2 punto e).

6.1 METODOLOGIA UTILIZZATA

Il principale criterio di definizione dell'ambito d'influenza potenziale dell'impianto è funzione della correlazione tra le caratteristiche generali dell'area di inserimento ed i potenziali fattori di impatto ambientale determinati dall'opera in progetto ed individuati dall'analisi preliminare. Tale criterio porta ad individuare un'area entro la quale, allontanandosi gradualmente dall'impianto, si ritengono esauriti o inavvertibili gli effetti dell'opera.

Su tali basi, le caratteristiche generali dell'area vasta preliminare devono essere le seguenti:

- all'esterno dei confini dell'area vasta preliminare ogni potenziale interferenza sull'ambiente direttamente o indirettamente determinata dalla realizzazione dell'opera deve essere sicuramente trascurabile;
- l'area vasta preliminare deve comunque includere tutti i ricettori sensibili ad impatti anche minimi sulle componenti ambientali di interesse;
- l'area deve essere sufficientemente ampia da consentire l'inquadramento dell'opera in progetto nel territorio in cui sussiste.

Nel caso in oggetto, l'opera è stata valutata nel suo complesso di parco eolico e opere connesse che esercita un impatto sulla singola componente ambientale (Atmosfera, Ambiente idrico, Suolo e sottosuolo, Flora e fauna ed ecosistemi, Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, Rumore e vibrazioni, Paesaggio) durante ogni fase della sua vita utile, creando così una matrice di impatto per singola componente. Si genererà, così, una matrice complessiva dell'impatto del progetto sul Sistema Ambiente.

Quest'ultima matrice verrà costruita come una tabella a doppia entrata, composta da righe e colonne nelle quali sono riportate, rispettivamente, le componenti ambientali e le componenti progettuali precedentemente selezionate, le quali vengono tra di loro di volta in volta incrociate, al fine di individuare gli impatti generati.

La valutazione quali-quantitativa degli impatti, strutturata in matrici di impatto, ha seguito il seguente metodo:

- 1) Stimare gli impatti attraverso l'individuazione di una scala qualitativa che individua diversi livelli di impatti;
- 2) Trasformazione di scala della stima degli impatti;
- 3) Definizione di una ponderazione che definisce, nel contesto territoriale, l'importanza delle risorse impattate.
- 4) Determinazione dell'impatto attraverso semplici operazioni matematiche

Viene, infatti, eseguita una sommatoria algebrica degli impatti per ogni componente ambientale, moltiplicata per il fattore di ponderazione della componente stessa.

Il modello matriciale consente di calcolare l'Impatto Complessivo (IC) di tutte le Componenti progettuali su ogni singola Componente Ambientale, attraverso la seguente equazione:

$$IC = \sum_{i=1}^n (Iu) \cdot S \cdot Fp$$

Dove:

- **IC** = Impatto Complessivo di tutte le Componenti progettuali su ogni singola Componente Ambientale

- **Iu** = Impatto unitario di una Componente Progettuale su una Componente Ambientale
- **S** = Sensibilità della Componente Ambientale, funzione della Fragilità intrinseca della componente ambientale e della sua Vulnerabilità potenziale
- **Fp** = Fattore di ponderazione con cui si associa un'importanza diversa alle varie componenti ambientali in cui è stato scomposto il sistema ambiente.

L'Impatto Totale (**IT**) di tutto il progetto sull'ambiente nel suo complesso è dato dalla formula:

$$IT = \sum_{i=1}^n (IC)$$

Il calcolo dell'Impatto Totale è utile per individuare le componenti ambientali maggiormente impattate, sulle quali intervenire con modificazioni tecnologiche e/o mitigazioni progettuali.

6.1.1 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DELLA SENSIBILITA'

La definizione di un grado di sensibilità alle differenti componenti ambientali trova una ragione nella concezione di ambiente come organismo vivente, dotato, cioè, di un insieme di elementi aventi funzioni diverse e diverse gerarchie di importanza.

Come le varie parti che compongono l'organismo vivente presentano valori differenti di sensibilità, allo stesso modo si caratterizzano le componenti dell'ambiente, le quali necessitano di essere ponderate e gerarchizzate rispetto alla loro importanza all'interno del sistema ambientale di riferimento.

I valori di Sensibilità devono essere attribuiti a ciascuna delle componenti ambientali selezionate, sulla base di criteri esplicitati, al fine di consentire la valutazione quali-quantitativa degli impatti prodotti dalle componenti progettuali su ogni singola componente ambientale. Per ciò che concerne il concetto di Sensibilità, esso riassume i concetti di Fragilità e Vulnerabilità.

La Fragilità è una caratteristica intrinseca della componente ambientale, anche legata al livello omeostatico della stessa, dalla quale si evince l'attitudine ad essere impattata. Ne consegue che maggiore è la fragilità della componente ambientale, minore è la sua capacità di resistenza alle pressioni esterne.

La Vulnerabilità è un fattore probabilistico, legato alle caratteristiche ambientali preesistenti il progetto, che rappresenta il livello di esposizione alle trasformazioni che possono manifestarsi nell'ambiente. Ne consegue che una componente ambientale è molto vulnerabile quando essa si colloca all'interno di un sistema ambientale in cui si manifestano molte trasformazioni.

Risulta di fondamentale importanza adeguare il livello di sofisticazione valutativa sia al grado di approfondimento richiesto dalla norma, sia al livello informativo disponibile.

Nel caso in oggetto, anche per le caratteristiche delle informazioni disponibili, si è scelto di definire tre livelli qualitativi per la valutazione della Sensibilità, ai quali è possibile far corrispondere altrettanti valori numerici. Tale scelta trova un forte riferimento nelle esperienze presenti in letteratura.

- Sensibilità Bassa = 1
- Sensibilità Media = 2
- Sensibilità Alta = 3

In contesti che contengono anche elementi di degrado, come discariche di RSU, cave, derelict lands, tuttavia, risulta necessario introdurre anche una ponderazione basata sul livello di degrado presente (attribuzione di valori negativi). Nel caso in questione, tuttavia, non si è in presenza di elementi di degrado tali da essere sottoposti a valutazione.

La definizione della Sensibilità assume grande rilevanza nel calcolo degli impatti ambientali in quanto essa tende, seppure in modo semplificato, a rappresentare una caratteristica strutturale dell'ambiente, quale la

differenziazione delle componenti stesse. Ciò nel senso che un ecosistema ambientale, qualunque esso sia, non è una pura sommatoria tra componenti tutte uguali tra di loro, ma un'aggregazione dinamica tra componenti con differenze quali-quantitative a volte molto forti.

6.1.2 STIMA DELL'IMPATTO

La quantificazione dell'impatto sull'ambiente, generato dalle diverse azioni di progetto, può essere effettuata attraverso diverse modalità, i cui criteri trovano riscontro anche nella normativa sulla VIA.

Inoltre, varie esperienze in letteratura suggeriscono di definire tre principali categorie di impatto (categorie tipologica, temporale e spaziale).

Ne consegue che l'impatto può essere di tipo:

- **Non significativo**, quando le modificazioni indotte sono coerenti e si integrano con le caratteristiche del sistema ambientale preesistente.
- **Positivo** (se migliora le condizioni ambientali esistenti); **Negativo** (se le peggiora).
- **Reversibile** (se, al cessare dell'azione impattante, l'ambiente torna allo *status quo ante*, in quanto non viene superata la capacità di carico o Carrying Capacity della componente ambientale considerata); **Irreversibile** (se, invece, gli impatti permangono nel tempo);
- **Locale** (se gli impatti hanno effetti solo nel sito di progetto o nelle sue immediate vicinanze geografiche); **Ampio** (se, al contrario, escono dall'ambito del sito e dalle immediate vicinanze geografiche).
- **Rilevante e non rilevante** (in base alla dimensione quali-quantitativa degli impatti)

Qualsiasi modello di valutazione ambientale deve cercare di simulare, pur in un processo di semplificazione, le modificazioni che si possono manifestare, sul sistema ambientale di riferimento, in relazione a determinate fonti di pressione.

Dette modificazioni sono frutto della combinazione tra impatti di tipo temporale (reversibile o irreversibile) e di tipo spaziale (locale o ampio), in cui il fattore tempo appare come il più rilevante.

Infatti, dal punto di vista ambientale, un impatto di tipo irreversibile, anche se locale, ha un peso assai più rilevante di un impatto di tipo reversibile anche se di tipo ampio.

Per rappresentare questa differenza, nel caso di uso di tecniche di tipo quantitativo, si usa attribuire agli impatti di tipo irreversibile un moltiplicatore di tipo esponenziale in modo tale da ben differenziare il peso tra impatti di tipo reversibile ed irreversibile.

Pertanto, le combinazioni delle diverse categorie di impatto vengono gerarchizzate, in base al loro peso crescente sull'ambiente, assegnando ad esse valori numerici definiti all'interno di una scala di tipo esponenziale, basata sul moltiplicatore 4 (0, 1, 4, 16, 64), la più adatta, in base a molte esperienze in letteratura ed alla ricerca universitaria (*Giovanni Campeol, ricerche varie presso l'Università Iuav di Venezia*), a simulare la stima degli impatti sull'ambiente.

La scala di tipo esponenziale consente, infatti, una buona differenziazione degli impatti, facendo assumere (per effetto del coefficiente moltiplicatore) valori molto più elevati agli impatti irreversibili, cioè, destinati a generare un "effetto accumulo" in quanto dovuti alla permanenza e/o alla reiterazione nel tempo degli effetti negativi o positivi.

In tal senso un impatto di durata limitata nel tempo e per un ambito vasto produce una perturbazione che spesso è ben sopportata dall'ambiente per la sua capacità omeostatica; di contro un impatto di tipo permanente, pur coinvolgendo un ambito locale, produce una perturbazione che viene sopportata con più fatica dall'ambiente.

La scala di tipo esponenziale consente, quindi, di rappresentare in modo più realistico le differenti pressioni sull'ambiente, evitando così un appiattimento valutativo.

Il peso dell'impatto viene, inoltre, definito attraverso un coefficiente 1÷3 (definito "moltiplicatore dimensionale"), a cui corrisponde una entità Lieve, Rilevante e Molto Rilevante.

L'attribuzione dei pesi dell'impatto è, come detto, frutto della combinazione temporale, spaziale e dimensionale, assegnando al fattore tempo un ruolo gerarchico maggiore.

Criteri	Combinazione	Peso	Moltiplicatore Dimensione	peso	Peso impatto totale
REVERSIBILE e LOCALE lieve (R+L)/li	(R+L)	1	Lieve	1	1
REVERSIBILE e LOCALE rilevante (R+L)/r	(R+L)	1	rilevante	2	2
REVERSIBILE e LOCALE molto rilevante (R+L)/mr	(R+L)	1	Molto rilevante	3	3
REVERSIBILE ed AMPIO lieve (R+A)/li	(R+A)	4	lieve	1	4
REVERSIBILE ed AMPIO rilevante (R+A)/r	(R+A)	4	rilevante	2	8
REVERSIBILE ed AMPIO molto rilevante (R+A)/mr	(R+A)	4	Molto rilevante	3	12
IRREVERSIBILE e LOCALE lieve (I+L)/li	(I+L)	16	lieve	1	16
IRREVERSIBILE e LOCALE rilevante (I+L)/r	(I+L)	16	rilevante	2	32
IRREVERSIBILE e LOCALE molto rilevante (I+L)/mr	(I+L)	16	Molto rilevante	3	48
IRREVERSIBILE ed AMPIO lieve (I+A)/li	(I+A)	64	lieve	1	64
IRREVERSIBILE ed AMPIO rilevante (I+A)/r	(I+A)	64	rilevante	2	128
IRREVERSIBILE ed AMPIO molto rilevante (I+A)/mr	(I+A)	64	Molto rilevante	3	192
NON SIGNIFICATIVO	(NS)	0			0

Tabella 5 Stima degli impatti

Pertanto, il caso di massimo impatto negativo si ha per impatto (SEGNO)negativo, (DURATA) irreversibile, (SPAZIO) ampio, (DIMENSIONE) molto rilevante = I+A (64) x Molto rilevante (3) = -192

Per contro l'impatto minimo si avrà per (R+L) (1) x lieve (1) con segno negativo = -1

L'impatto viene calcolato per ogni componente ambientale (in orizzontale) sommando algebricamente il valore degli impatti individuati, moltiplicando detto valore per la sensibilità della componente.

In questo modo è possibile verificare quali e come sono le componenti ambientali maggiormente impattate e confrontare il peso dell'impatto stimato con il massimo impatto potenziale che potrebbe manifestarsi.

Il metodo utilizzato deve consentire di verificare come si è giunti alla valutazione finale e come valutazioni diverse degli impatti o delle ponderazioni attribuite alle risorse possano far variare il risultato: deve, cioè, essere presentata un'analisi di sensitività dei risultati riutilizzabile anche dall'autorità competente.

6.2 FASE DI CANTIERE/ DISMISSIONE

La fase di cantiere, della durata di circa 11 mesi, è la fase a cui sono legati i maggiori impatti a causa delle attività svolte per la realizzazione dell'impianto, per lo più dovuti al transito di mezzi pesanti, al temporaneo utilizzo di maggiori superfici (legate alla viabilità, alla piazzola di servizio, piuttosto che alle aree di cantiere stesse).

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

- allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
- realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
- realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
- realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
- esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
- esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
- realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
- realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
- trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
- connessioni elettriche;
- realizzazione dell'impianto elettrico MT e di messa a terra;
- start up impianto eolico;
- ripristino dello stato dei luoghi;
- esecuzione di opere di ripristino ambientale;
- smobilitazione del cantiere.

Gli impatti legati a questa fase sono principalmente le movimentazioni delle polveri nelle varie attività cantieristiche, le emissioni inquinanti causate dai mezzi di trasporto da e verso il sito ed il rumore prodotto.

Tutti gli impatti considerati, come si vedrà di seguito nel dettaglio, saranno reversibili e limitati ad un arco temporale ben definito.

La fase di dismissione, alla fine della vita utile dell'impianto, della durata di circa 12 mesi, durante la quale si provvede allo smontaggio dell'impianto eolico ed al ripristino dello stato iniziale dei luoghi. Si precisa che, al termine della vita dell'impianto eolico, le aree impegnate dallo stesso, saranno restituite al comune, ovvero agli aventi diritto, nello stesso stato in cui essi risultano consegnati alla ditta, ad eccezione delle opere non rimovibili.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto sono previste le seguenti fasi (si precisa che esse possono essere meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo):

- Rimozione degli aerogeneratori in tutte le loro componenti con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Rimozione dei plinti di fondazione fino alla profondità di 1,50 m dal piano di campagna;
- Rimozione completa delle linee elettriche e di tutti gli apparati elettrici e meccanici della cabina utente con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Ripristino delle piazzole degli aerogeneratori mediante 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.

Gli impatti in questa fase sono da considerarsi assimilabili a quelli della fase di cantiere.

6.3 FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio ha una durata di circa 20-25 anni. Durante la fase di esercizio saranno presenti minori impatti rispetto a quelli individuabili in fase di cantiere, tuttavia essi, a differenza di questi ultimi, hanno carattere permanente.

I principali impatti, dettagliati nei paragrafi successivi, sono:

- occupazione di suolo;
- impatto visivo;
- interferenze con la fauna;
- rumore;
- campi elettromagnetici.

7 STIMA DEGLI IMPATTI

7.1 ATMOSFERA

7.1.1 QUALITA' DELL'ARIA

La norma quadro in materia di controllo dell'inquinamento atmosferico è rappresentata dal Decreto Legislativo n. 155/2010. Questo Decreto contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, ed individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM10, PM2.5, benzene, benzo(a)pirene, piombo, arsenico, cadmio, nichel, mercurio, precursori dell'ozono).

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa” ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell’aria ambiente, laddove buona, ed il suo miglioramento negli altri casi.

A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell’aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell’aria.

Il Piano Regionale di qualità dell’aria ambiente della Sardegna è stato elaborato sulla base di informazioni sulle emissioni di inquinanti dell’aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell’aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013;

Per l’analisi della qualità dell’aria a livello regionale si fa riferimento al Piano Regionale Della Qualità dell’aria ed alla rete delle centraline dell’ARPA diffuse su tutto il territorio. L’ARPAS, attraverso il Servizio Controlli, Monitoraggi e Valutazioni Ambientali, da anni gestisce la rete di monitoraggio della qualità dell’aria della Regione Sardegna, basata su 34 stazioni fisse di rilevamento dei principali inquinanti. Sulla base di questi dati l’ARPAS produce valutazioni basate sulla rete in cui viene presentata la qualità nelle diverse zone in cui è suddiviso il territorio regionale. Gli inquinanti monitorati dalle suddette stazioni di misura della rete regionale della qualità dell’aria (tabella di seguito) sono il benzene (C6H6), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), ozono (O3), PM10, PM2,5 e biossido di Zolfo (SO2). In aggiunta sono disponibili le misure fornite dal Laboratorio mobile e dalla Stazione mobile che fino al 30/09/2021 era posta nel comune di Elmas ed a partire dal 03/10/2021 fino alla fine dell’anno tale stazione è stata rilocata nel comune di Cagliari (area portuale).

Si rileva che ai sensi dell’allegato B alla delibera regionale n.52/19 l’area interessata dal progetto ricade nella zona IT2010 (e di conseguenza IT2011).

Dalla relazione annuale sulla qualità dell’aria in Sardegna per l’anno 2021, la zona **IT2010** è caratterizzata da una bassa pressione antropica ed è costituita dai comuni del territorio sardo escluse dalle zone IT2007, IT2008 e IT2009. Le stazioni rappresentative di questa zona sono:

- CEALG1 – Alghero;
- CENMA1 – Macomer;
- CENOT3 – Ottana;
- CENSN1 – Siniscola;
- CESGI1 – Santa Giusta;
- CENNM1 - Nuraminis

Nel territorio comunale di Nuoro sono inoltre presenti due ulteriori stazioni CENNU1 e CENNU2 che sono state dismesse entro l’anno 2022, per cui attualmente nei pressi dell’area di progetto le stazioni che fanno parte della rete di misura per la valutazione della qualità dell’aria più prossime sono la CENOT3 localizzata

nel comune di Ottana in località “Sa Serra” a circa 30 km dall’opera in progetto e la CENS1 situata nel comune di Siniscola in Via Napoli a circa 35 km .

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti con un numero di superamenti limitato.

In conclusione, si può affermare che per l’area di interesse non sussistono condizioni di criticità dello stato della qualità dell’aria.

7.1.2 CLIMA

Il clima della Sardegna viene generalmente classificato come Mediterraneo Interno, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde. Da un punto di vista più generale, il Mediterraneo può essere considerato come una fascia di transizione tra le zone tropicali, dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia, e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura. Di conseguenza si ha a che fare con grandi variazioni interstagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche [Critchfield, 1983; Martyn, 1992]. La principale causa delle notevoli differenze climatiche fra le stagioni è la migrazione del limite settentrionale delle celle di alta pressione che caratterizzano le fasce subtropicali del nostro Pianeta [Peixoto, 1992; Barry e Charney, 1983]. D’estate, infatti, tali celle arrivano ad interessare tutto il bacino del Mediterraneo, dando vita ad una zona di forte stabilità atmosferica (che nei mesi di giugno, luglio e agosto può dare origine ad un regime tipicamente subtropicale arido), favorendo situazioni di cielo sereno con temperature massime elevate, anche se accompagnate da escursioni termiche di discreta entità. D’inverno invece le medesime celle restano confinate al Nord-Africa e lasciano il Mediterraneo esposto a flussi di aria umida di provenienza atlantica o di aria fredda di provenienza polare. In realtà una gran parte delle strutture cicloniche che interessano l’area in esame si genera nel golfo di Genova (seppure a seguito di una perturbazione atlantica), probabilmente a causa della disposizione delle Alpi e del forte gradiente di temperatura tra Nord e Centro Europa ed il Mediterraneo [Tibaldi et al., 1990].

Tramite i dati forniti dall’ISPRA nel periodo di riferimento che va dal 1991 al 2020 la temperatura media annuale in Sardegna varia da un minimo 8,7 °C ad un massimo di 19,3°C.

Le piogge, che sono distribuite in maniera piuttosto variabile ed irregolare, risultano essere di scarsa entità lungo le coste, con valori medi compresi tra i 400 mm (costa meridionale) e i 500–600 mm annui; in particolare, nell’estremo sud-est la stazione AM di Capo Carbonara fa registrare il valore meno piovoso in Italia, con una media di 266 mm annui. Nelle aree interne la piovosità media è di 700–800 mm. In prossimità dei rilievi montuosi si registrano i maggiori valori pluviometrici che raggiungono e superano i 1000 mm annui e con locali picchi superiori ai 1300–1400 mm nelle zone collinari e montuose a ridosso dei rilievi orientali dell’isola.

Sui massicci montuosi nei mesi invernali nevica piuttosto di frequente con temperature scendono sotto lo zero, mentre nella stagione estiva il clima si mantiene fresco, soprattutto durante le ore notturne, e raramente fa caldo per molti giorni consecutivi.

Anche in questo caso sono stati riportati i dati forniti dall’ISPRA nel periodo di riferimento che va dal 1991 al 2020 la precipitazione cumulata media annuale in Sardegna varia da un minimo 418 mm ad un massimo di 879 mm, con una media di 648,5 mm, con l’ausilio dei dati ISPRA la provincia di Nuoro risulta essere più

soggetto a precipitazioni cumulate che variano tra un massimo di 879 mm ed un minimo di 621 mm, per un valore medio di circa 734 mm di pioggia.

In particolare, il comune di Orune presenta un valore di precipitazione cumulata media di circa 659 mm.

7.1.3 VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE

Per quanto descritto si può affermare che l'area di interesse gode di una ottima qualità atmosferica.

L'area circostante il sito d'impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi, ma è vocata principalmente all'agricoltura e pastorizia. La Sensibilità della componente dipende soprattutto dalla presenza di attività antropiche nel territorio; in assenza di fonti di pressione essa è capace di meglio sopportare un incremento derivante da un progetto. Maggiore è la presenza di attività antropiche e, di conseguenza, i parametri sulla qualità dell'aria al di sopra dei valori di legge, maggiore è la sensibilità della componente.

SENSIBILITA'		Caratteristiche componente
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
1	Bassa	Presenza di attività antropiche (aree urbane ad alta densità abitativa in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree industriali) Qualità dell'aria: alcuni parametri con valori al di sopra dei limiti di legge
2	Media	Aree rurali intensive a bassa densità abitativa, presenza di infrastrutture viarie. Qualità dell'aria: pochi parametri con valori al di sopra dei limiti di legge
3	Alta	Aree agricole a bassa densità abitativa interessate da traffico veicolare locale e assenza di attività produttive Qualità dell'aria: parametri con valori sotto i limiti di legge

Tabella 6 Grado di sensibilità matrice aria

7.1.4 IMPATTO SULLA MATRICE ARIA IN FASE DI CANTIERE/DISSIONE

Gli impatti sulla componente aria dovuti alla realizzazione ed esercizio di un parco eolico sono molto esigui e limitati essenzialmente alla fase di cantiere e dismissione. Le possibili fonti di inquinamento atmosferico in queste fasi sono riconducibili a:

- movimentazione delle polveri (PM10, PM2,5) legata alle varie attività cantieristiche (sollevamento e dispersione delle polveri generate da scavi, movimentazione dei cumuli, carico e scarico sui camion, circolazione dei mezzi di trasporto sulle aree sterrate.);
- emissione di gas climalteranti (SO₂, NO₂, SO₂, O₃, CO) associate ai flussi veicolari da e verso il cantiere.

Il contributo in fase di cantiere è da considerarsi limitato nel tempo e reversibile. La matrice aria, inoltre, nel caso di specie non presenta elementi di vulnerabilità. Si sottolinea come, durante l'intera durata della fase di costruzione, l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggior parte delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili.

Sebbene l'impatto sia da considerarsi esiguo, saranno comunque adottate opportune misure di mitigazione al fine di ridurre ulteriormente l'impatto come:

- bagnatura/copertura dei cumuli;
- bagnatura e delle zone sterrate e delle piste di accesso;
- pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere;
- riduzione della velocità dei mezzi nelle zone sterrate;
- copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- manutenzione periodica dei mezzi di trasporto;
- spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessario).

7.1.5 IMPATTO SULLA MATRICE ARIA IN FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio dell'impianto non sono attesi impatti degni sulla componente atmosfera. Per un impianto eolico, infatti, **la fase di esercizio è caratterizzata da emissione atmosferiche pari a zero**. Gli impatti in questa fase sono riconducibili esclusivamente alle emissioni dei mezzi legati alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria. Ancor più che nella fase di cantiere/dismissione, l'impatto è talmente esiguo che prevale nettamente il contributo positivo dato dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria, consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi significativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Per quanto detto l'impatto sulla componente atmosfera generato dalla realizzazione dell'intervento di progetto è da considerarsi trascurabile.

7.2 AMBIENTE IDRICO

In questo paragrafo viene considerato tutto ciò che si correla con la componente idrica, sia sotterranea (falde e circolazione idrica) che superficiale (acque di ruscellamento e contaminazione corpi idrici superficiali).

7.2.1 ACQUE SUPERFICIALI

Dal Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna, si estrapolano le seguenti informazioni cartografiche sullo stato ecologico dei corpi idrici interni e sulla tipologia dei corpi idrici (naturali, modificati, artificiali).

Gli aerogeneratori di progetto, le piazzole, la stazione di condivisione e trasformazione 30/150 kV di utenza ed RTN già autorizzate, non interferiscono con i corpi idrici superficiali. Il cavidotto MT di collegamento alla stazione utenza interferisce con due corsi d'acqua individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico

denominati “Riu Mannu” e “Riu Funtana Gasones” rispettivamente per circa 207 e 140 metri di lunghezza. Le modalità di attraversamento dello stesso, di cui si riporta una sintesi, sono state illustrate nel dettaglio nei capitoli precedenti.

Entrambi i corsi d’acqua sono affluenti del fiume Tirso e ricadono nell’omonimo Sub Bacino n. 2, il quale si estende per 5.327 km² ed occupa circa il 22% del territorio regionale.

Per superare tali corsi d’acqua si prevede l’utilizzo di una TOC con inserimento dei pozzetti di partenza e di arrivo cavo, all’esterno della fascia di pericolosità idraulica come definite dal PAI. Questo sistema di attraversamento non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo di pozzetti di spinta e di arrivo, evitando quindi la demolizione e il ripristino di elementi naturali e/o eventuali sovrastrutture esistenti.

Nel caso dell’attraversamento del Riu Mannu, individuato dal PAI con una fascia di pericolosità idraulica Hi1, verranno previsti 3 pozzetti di spinta:

- Due posti all’esterno della fascia di pericolosità idraulica individuata dal PAI;
- Uno posto parzialmente all’interno della fascia di pericolosità idraulica;

La motivazione che porta a questa scelta progettuale è dovuta alla complessa morfologia del territorio nel tratto analizzato. Inoltre, il pozzetto collocato all’interno della fascia Hi1 verrà successivamente colmato al fine di ridurre al minimo le variazioni del territorio.

A questi due fiumi principali precedentemente citati, si aggiunge un’ulteriore interferenza con un tratto fluviale “Rio Lardine” analizzato dal PAI e classificato con una fascia di pericolosità idraulica Hi4, la quale verrà superata in TOC posizionando i pozzetti di spinta e di arrivo cavo all’esterno della sopraccitata fascia.

Relativamente alla realizzazione dei cavidotti interrati mediante T.O.C, sarà possibile conservare le condizioni idrauliche ante-operam. Tale tecnica, infatti, che in estrema sintesi consente di posizionare il cavidotto facendolo correre al disotto delle fasce di rispetto e sotto il letto dei reticoli idrografici, prevedrà che le operazioni di scavo direzionale inizieranno e termineranno, per ogni interferenza, al di fuori dalle fasce di rispetto così come definite dalle NTA, garantendo di fatto, di non alterare in alcun modo la conformazione dell’area oggetto di intervento.

Le operazioni di trivellazione e di tiro sono agevolate dall’uso di fanghi o miscele di acqua-polimeri totalmente biodegradabili, utilizzati attraverso pompe e contenitori appositi che ne impediscano la dispersione nell’ambiente. Inoltre, si prevede il ripristino dello stato dei luoghi senza alterare l’equilibrio ambientale esistente e comportare danni alla flora e alla fauna locale.

Interferenze con corsi d’acqua minori

Come indicato nella relazione idrologica-idraulica (allegata al progetto), il tracciato del cavidotto del parco eolico, attraversa in diversi punti il reticolo idrografico dell’area. Ciò ha imposto la verifica della compatibilità idraulica degli attraversamenti proposti con le norme del PAI, ed in particolare delle norme che disciplinano la fascia di riassetto fluviale. Infatti, esso interseca, oltre che i corsi d’acqua principali precedentemente descritti (int5, int28 e int35), anche altri reticoli idrografici minori presenti nell’area di progetto.

Nei tratti in cui le strade di progetto intersecano il reticolo idrografico minore sono state individuate le interferenze Int 03, int 04, int09, int10, int 11 e Int 17, per le quali è stato effettuato un calcolo idraulico per il dimensionamento di opportuni spechi capaci di convogliare da valle a monte delle interferenze, le acque provenienti dal bacino ad esse sottese.

Ad eccezione della int.09, nella quale è prevista la posa di una tubazione in ARMCO dal diametro di 1000 m, per le restanti intersezioni il calcolo idraulico ha portato al dimensionamento di tubazioni in ARMCO di 600

mm di diametro, che saranno in grado di smaltire le portate ricavate mediante la formula di Schira-Fassò con un grado di riempimento minori del 40%, evitando in questo modo fenomeni di rigurgito a monte della sezione. Per i tratti di cavidotto posato su strada di nuova realizzazione tali attraversamenti con le tubazioni precedentemente citate verranno eseguiti in TOC.

Per i restanti tratti di cavidotto posato su strada esistente che interseca la restante parte del reticolo idrografico non studiato dal PAI, si fa riferimento alla determinazione delle *Fasce di prima salvaguardia* definite dal PAI all'articolo 30-ter delle NTA, la cui estensione viene determinato dal numero gerarchico di Horton-Strahler attribuito ai singoli tratti fluviali.

Anche questi attraversamenti saranno superati mediante TOC, posizionando i pozzetti all'esterno delle aree individuate.

7.2.2 CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Dall'analisi effettuata su base cartografica e da letteratura, e limitatamente al settore nel quale è prevista la messa in opera degli aerogeneratori, le sorgenti alimentate dall'unità idrogeologica metamorfico-cristallina sono risultate piuttosto numerose anche se nessuna di esse spicca per valori di portata importanti o per essere stata segnalata in modo specifico nella CTR.

Visti gli esili spessori e i caratteri di discontinuità della copertura detritica olocenica, si esclude anche la possibilità di formazione di accumuli idrici di tipo freatico degni di nota se non quelli strettamente legati alla infiltrazione delle acque zenitali in occasione di precipitazioni abbondanti e laddove le condizioni morfologiche consentono particolari presupposti favorevoli all'accumulo. Dalle informazioni ricavate e alla luce delle posizioni per lo più elevate o su pendio poco acclive degli aerogeneratori si può quindi escludere in linea di massima la presenza di una circolazione idrica sotterranea perlomeno alle profondità previste in progetto per la realizzazione delle opere fondali, ritenendo poco probabile che la realizzazione degli scavi e degli sbancamenti possa intercettare flussi idrici degni di nota interni all'ammasso roccioso. Non si esclude altresì la possibilità di una circolazione idrica più profonda, attestata a circa 50-60m di profondità in pozzi realizzati nel raggio di 10-20 Km dall'area impianto (dati disponibili sul sito del Servizio Geologico d'Italia – ISPRA). Falde effimere potrebbero formarsi a carattere stagionale entro l'ammasso roccioso granitoidale, favorite dai fenomeni di arenizzazione più o meno spinti e da particolari condizioni del reticolo di discontinuità (es: intersezione tra fasce di fratturazione molto fitta o faglie estensionali). Le considerazioni generali suddette sono ampiamente estrapolabili anche ai contesti di intervento relativi al cavidotto MT ed alle opere strutturali e manufatti ad essi associate. Approfondimenti in merito sono previsti in fase progettuale esecutiva, al momento dell'attivazione della campagna di indagine geognostica.

Prendendo a riferimento il Piano di Gestione del Distretto idrografico della Regione Sardegna, risulta che tutta l'area del parco risieda interamente su di un acquifero granitoidale paleozoico, che prende il nome di "Granitoidi del Nuorese". Nonostante la presenza di tale acquifero, si ritiene che le opere di progetto non interferiscano con lo stesso in quanto l'acquifero, vista la sua natura granitica, risulta essere molto profondo.

In generale, non si riscontrano significative interferenze tra le opere in progetto e gli elementi idrici più importanti presenti nel territorio considerato. Si prevede infatti di utilizzare ove possibili strade esistenti per l'attraversamento eventuale dei corpi idrici, così da minimizzare l'impatto che nuove opere potrebbero avere sul reticolo idrografico esistente.

7.2.3 VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE

La Sensibilità della Componente acqua dipende dal grado di significatività dei corpi idrici presenti sul territorio interessato, dalla loro portata, e dalla presenza di acquiferi dedicati alla fornitura di acqua potabile. Maggiore è il grado di significatività e la portata dei corpi idrici superficiali e maggiore è l'area designata al captamento dell'acqua a scopo idropotabile, maggiore sarà il livello di sensibilità.

SENSIBILITA'		Caratteristiche componente
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	Presenza di corpi idrici superficiali significativi a portata rilevante, Presenza aree di salvaguardia, sorgenti e pozzi di captazione di acqua potabile
2	Media	Presenza di corpi idrici superficiali significativi a media portata e/o Presenza sorgenti e pozzi di captazione di acqua potabile
1	Bassa	Presenza di corpi idrici superficiali non significativi (secondari) a bassa portata. Assenza di aree designate all'estrazione di acqua potabile

Tabella 7 Sensibilità matrice ambientale acqua

7.2.4 IMPATTO SULLA MATRICE ACQUA IN FASE DI CANTIERE/DISSIONE

I principali impatti per la componente acqua riguardano la fase di cantiere, in cui avvengono le attività di scavo e movimentazione dei terreni. Le modalità di svolgimento delle attività non prevedono importanti interferenze con il reticolo idrografico superficiale e tantomeno con l'assetto idrogeologico, in quanto non sono previsti significativi utilizzi idrici se confrontati con la potenza della falda sottostante, ed oltretutto saranno predisposte opportune misure di regimazione delle acque con l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Le opere che incidono direttamente con il reticolo idrografico presente (es. strade di nuova costruzione), sono state progettate a seguito di uno studio idrologico ed idraulico per permettere il dimensionamento delle opportune tombature di scolo delle acque superficiali. Alcune delle opere e/o porzioni di esse previste nel progetto in esame, interferiscono con elementi del reticolo idrografico e relative fasce di rispetto.

Gli attraversamenti del cavidotto che interferiscono con il reticolo idrografico verranno eseguiti in TOC, prevedendo i punti di infissione del cavo sempre all'esterno della fascia di rispetto fluviale e mantenendo un franco di sicurezza di almeno 3 m al disotto del fondo alveo. Poiché tutte le interferenze verranno superate in modo da non modificare il regime idraulico esistente, ne deriva che tutte le opere risultano in sicurezza idraulica. L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo.

In fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione. Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

Le lavorazioni previste non danno luogo alla produzione di acque reflue, mentre potrebbero essere presenti sversamenti accidentali di acque di lavorazione in ambiente idrico. Tuttavia, tali situazioni sono poco controllabili o prevedibili. Si predispone ad ogni modo che ad eseguire le lavorazioni siano persone specializzate e che vi sia una persona qualificata atta al controllo delle attività di cantiere al fine di limitare le possibilità che tali eventualità possano verificarsi.

Le opere non apporteranno modifiche rilevanti sull'assetto idrogeologico, in quanto lo scavo previsto è di modesta entità e il progetto prevedrà la raccolta delle acque di scolo onde evitare possibili smottamenti superficiali.

7.2.5 IMPATTO SULLA MATRICE ACQUA IN FASE DI ESERCIZIO

L'impatto che un impianto eolico in esercizio provoca sul regime idrografico delle acque superficiali è sostanzialmente nullo, poiché le variazioni del coefficiente di deflusso, indotte dal cambiamento delle superfici di ruscellamento, sono minime se confrontate con il deflusso delle acque su scala di bacino. Sulle acque sotterranee è praticamente nullo, poiché tale impianto non rilascia alcun effluente liquido che possa generare fenomeni di inquinamento indotto. Oltretutto un impianto eolico non prevede alcun consumo di acqua durante la fase di esercizio.

L'impianto eolico non prevede l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo di energia elettrica. Ciascun componente dell'aerogeneratore è munito di dispositivo di sicurezza che impedisce il versamento accidentale di lubrificanti o di altre sostanze, per cui il rischio di inquinamento delle acque superficiali e di quelle sotterranee, durante la fase di esercizio dell'impianto, risulta essere nullo.

Anche in questa fase, sarà prevista la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate.

Gli scarichi delle acque reflue provenienti dai servizi igienici della SE di utenza e della SE condivisa, saranno convogliati in vasche imhoff che saranno svuotate periodicamente per il trasporto dei liquami in centri di trattamento e depurazione. Le acque di prima pioggia dei piazzali della SE di condivisione e di trasformazione, saranno trattate in un impianto di trattamento di prima pioggia costituito da un pozzetto scolmatore, una vasca di sedimentazione e un disoleatore. Successivamente, a seguito dell'autorizzazione dell'Ente Gestore della fogna consortile, sarà immessa nel collettore dell'area industriale di Prato-Sardo nel Comune di Orune.

In sostanza, quindi, lo stato attuale resterà praticamente invariato dopo la realizzazione dell'impianto in oggetto. Si può quindi asserire che in questo caso prevale nettamente l'impatto positivo dato dalla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per quanto detto l'impatto sull'ambiente idrico generato dalla realizzazione dell'intervento di progetto è da considerarsi trascurabile.

7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli impatti potenziali sul suolo e sottosuolo indotti dalla realizzazione e l'esercizio di un parco eolico sono riconducibili essenzialmente a:

- Occupazione di suolo da parte dei macchinari utilizzati in fase di cantiere e dalle opere di progetto stesse;

- Modifiche della morfologia causate dalle operazioni di scavo;
- Alterazione della qualità dei suoli causati dallo sversamento accidentale di sostanze inquinanti.

Caratteristiche geologiche

L'assetto geologico e litostratigrafico del settore individuato per la realizzazione degli aerogeneratori (di maggiore rilevanza nei confronti del substrato geologico rispetto agli altri interventi) risulta piuttosto semplice in quanto si limita di fatto ad ampi settori monolitologici dai caratteri molto omogenei. Altrettanta uniformità complessiva si manifesta anche per i tracciati del cavidotto nonché per le aree destinate agli impianti a questi ultimi connessi. Relativamente ai siti di imposta degli aerogeneratori tali litologie, una delle quali di genesi magmatiche intrusive BTUb, rappresentano il substrato su cui poggia buona parte della locale viabilità e sul quale andranno realizzate sia le piste di servizio, sia gli scavi per i cavidotti sia le fondazioni delle opere di maggior rilievo.

In particolare, come riportato nella figura di seguito solamente due aerogeneratori (OR01 e OR03) ricadono all'interno di coltri detritiche oloceniche (b2), mentre le restanti turbine, insieme ad area di cantiere e cabina di smistamento 30 kV ricadono su litologie di genesi magmatiche intrusive BTUb.

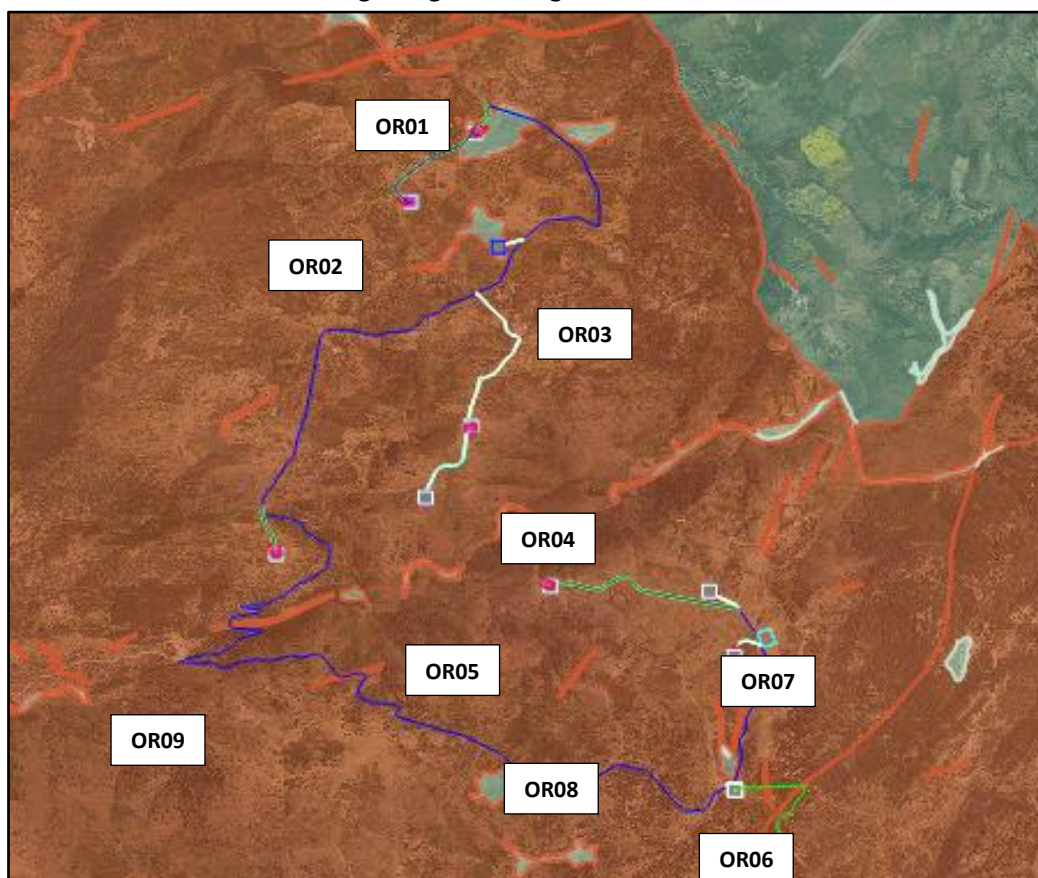


Figura 15: Stralcio della carta geologica dell'area impianto aerogeneratori. (Fonte PPR)

Accanto a diffusi affioramenti rocciosi sono infatti presenti anche depositi detritici di pendio e di fondovalle utilizzati per attività agricole, come risulta evidente dalle immagini satellitari mostranti ampie coltivazioni a seminativo e come riscontrato in fase di sopralluogo. Di seguito si riportano gli stralci su carta geologica inerenti il tracciato di cavidotto MT 30 kV dalla cabina di smistamento 30 kV fino alla SE 30/150 kV di utenza.



Figura 16: - Stralcio della carta geologica con evidenziato in verde il cavidotto

L'assetto geologico descritto determina anche ottimali condizioni di stabilità gravitativa dei luoghi. In virtù delle modeste pendenze dei tratti di pendio coinvolti non si prevedono particolari problemi di stabilità in fase di realizzazione degli sbancamenti sia per la posa delle opere fondali sia per la realizzazione della nuova viabilità, se non quelli strettamente legati alle altezze dei fronti ed alle caratteristiche litotecniche locali dell'ammasso roccioso.

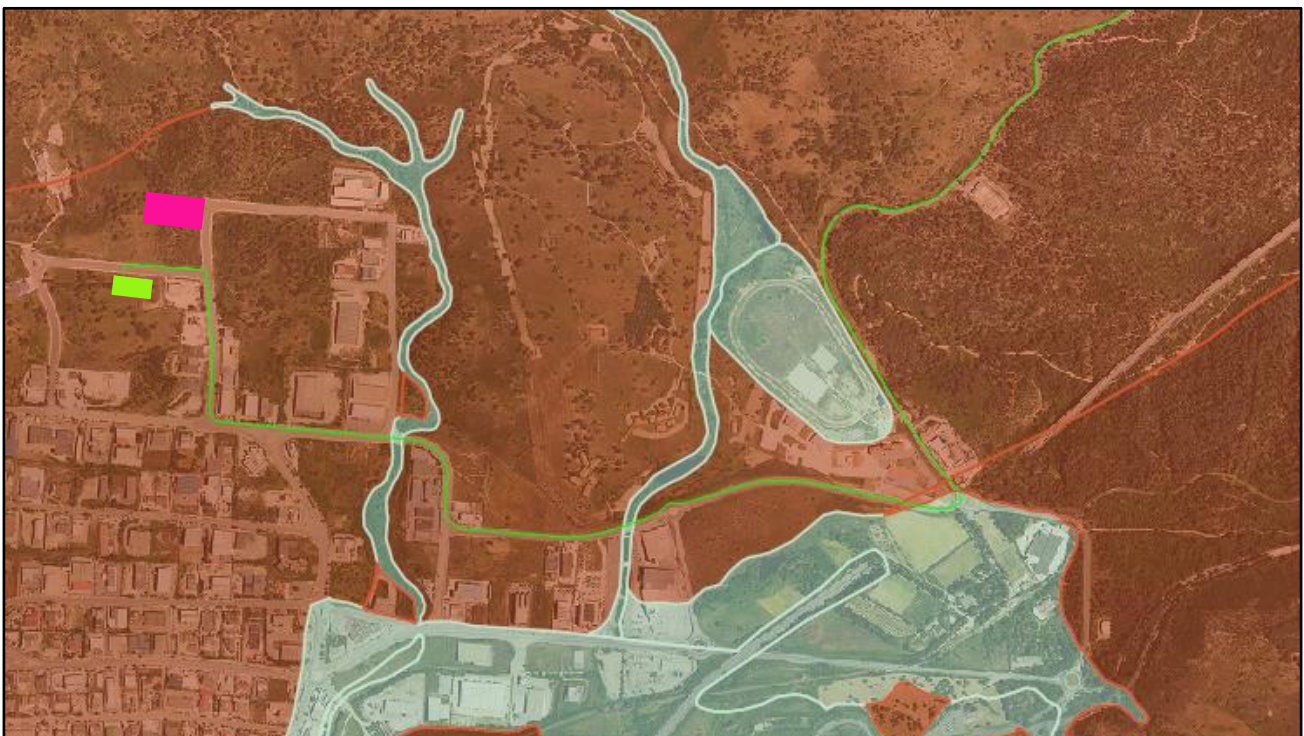


Figura 17: Stralcio della carta geologica nell'area di collegamento tra cavidotto e stazioni

Il sito in esame è ubicato in corrispondenza di un contesto non antropizzato con inclinazione media inferiore di 15° e pertanto, in base a quanto previsto dal DM del 17 gennaio 2018, Tabella 3.2.III, l'area può essere classificata nella seguente categoria topografica:

Categoria	Descrizione
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione $i \leq 15^\circ$

Uso del suolo

L'area selezionata per l'installazione del parco eolico è principalmente utilizzata ai fini agricoli e, tutte le opere ricadono in terreni INDIVIDUATI Dalla CLC dai codici:

- 244 – Aree Agroforestali;
- 321 – Aree a pascolo naturale e praterie;

Pericolosità da frana

Per la definizione della pericolosità da frana dell'intera area di studio è stato preso a riferimento il lavoro di perimetrazione effettuata dal piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico PAI.

Si riscontra che le aree di montaggio degli aerogeneratori risultano sgombre da aree soggette a fenomeni franosi.

Dalla Carta della Pericolosità di Frana, si evince che un tratto del cavidotto passa in un'area cartografata a rischio medio Hg2. A tal proposito verrà realizzata apposita relazione di compatibilità geologica e geotecnica secondo quanto richiesto dalle norme vigenti. Già in questa fase si può comunque stabilire una fattibilità completa delle opere, le quali non andranno a modificare l'assetto geologico globale.

Sismicità dell'area

In base a quanto attualmente esposto delle "Norme tecniche per le costruzioni" del D.M. 17 gennaio 2018, che aggiornano e sostituiscono il precedente D.M. del 14 gennaio 2008, è necessario determinare le azioni sismiche di progetto tramite specifiche analisi di sito o mediante un approccio semplificato che si basa sul calcolo della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ($V_{S,eq}$) partendo dal piano di posa

Seppur senza il conforto di riscontri sperimentali diretti se non riferibili a contesti geologici analoghi, la presenza del substrato roccioso sub affiorante o sotto copertura di uno strato detritico di spessore sub metrico consente, cautelativamente, di adottare una **categoria di sottosuolo di tipo "A"**, la cui descrizione è di seguito esposta:

Categoria	Caratteristiche dei Terreni
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.

7.3.1 VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE

La Sensibilità della Componente SUOLO (aspetti idrogeomorfologici) dipende dalla presenza di emergenze idrogeomorfologiche. Maggiore è la emergenza idrogeomorfologica, maggiore è la sensibilità della componente.

Nel caso di specie la sensibilità può ritenersi media.

SENSIBILITA'		Caratteristiche componente
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	molteplici emergenze idrogeomorfologiche
2	Media	alcune emergenze idrogeomorfologiche
1	Bassa	Nessuna emergenza idrogeomorfologica

7.3.2 IMPATTO SUOLO FASE DI CANTIERE

Durante lo svolgimento delle operazioni di cantiere un potenziale impatto da considerare è quello legato alla possibilità dello **sversamento accidentale di materiali inquinanti** o carburanti che potrebbero alterare la qualità dei suoli. Lo sversamento può essere causato dalla rottura accidentale dei serbatoi dell'olio e del carburante degli automezzi e/o dallo stoccaggio errato di tali sostanze. Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti utilizzate in fase di cantiere è molto basso e risulterà ulteriormente minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

L'occupazione di suolo durante la fase di cantiere è legata alla realizzazione degli aerogeneratori e delle varie opere connesse. Per quanto riguarda le aree interessate dagli interventi di progetto, verranno occupati esclusivamente coltivi a foraggio e strade esistenti, evitando così l'occupazione di aree boschive o prative naturali o seminaturali. Il Parco eolico proposto non andrà a determinare significati cambiamenti dal punto di vista agricolo con un'occupazione esigua di colture cerealicole. Infatti, la superficie totale agricola sottratta dall'intervento di progetto è pari solamente allo 0,11%, che verrà ridotto allo 0,057% in fase di esercizio.

Si prevede l'inserimento all'interno del parco eolico, di un'area temporanea di cantiere adibita a stoccaggio e montaggio delle componenti degli aerogeneratori, per una superficie complessiva di 10472 mq, considerando anche i movimenti di terra. Tale area, in seguito alla costruzione del parco eolico sarà smantellata e successivamente si ripristinerà lo stato originario dei luoghi.

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di costituita da: piazzola per posizionamento gru e fondazione aerogeneratore, piazzola per stoccaggio Blades e piazzola per stoccaggio conci della torre con relative aree mistate di appoggio. Complessivamente, l'area occupata dalle piazzole in fase di montaggio è di circa 71.585 m³ (più precisamente 71.584,54 m³)

La realizzazione della piazzola di montaggio, di dimensioni superiori rispetto a quelle previste per le piazzole in fase di esercizio, è da attribuire alla necessità d'installazione della gru e di assicurare adeguato spazio per transito e manovra delle macchine operatrici, al fine di consentire l'assemblaggio delle torri, la realizzazione delle fondazioni e ogni altra lavorazione necessaria. Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno ridotte a 25.492,25 m².

Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). La viabilità interna all'impianto risulta costituita dall'adeguamento delle strade esistenti integrate da tratti di strade da realizzare ex-novo per poter raggiungere la posizione di ogni aerogeneratore. La viabilità esistente interna all'area d'impianto è costituita principalmente da strade comunali asfaltate e bianche. Le strade di nuova realizzazione consistono in piccoli tratti di accesso alle torri.

Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 4977,19 m di nuova viabilità, e circa 1473,46 m di viabilità da adeguare. Gli sforzi operati dalla Società proponente, al fine di contenere il più possibile l'entità delle opere che, per loro intrinseca natura, possono generare impatti di diverso tipo (dalla occupazione di suolo, alla necessità di movimentare volumi di terreni), si sono tradotti nella configurazione di un layout che contempla una ridottissima realizzazione ex novo di viabilità.

Le misure di mitigazione previste sono:

- Posizionamento delle opere di progetto lontano da area boschive o colture di pregio;
- Riduzione delle piazzole in fase di esercizio;
- Utilizzo della viabilità esistente riducendo al minimo i tratti di nuova realizzazione.

7.3.3 IMPATTO SUOLO FASE DI ESERCIZIO

L'unico impatto sulla componente suolo in fase di esercizio è quello diretto legato all'occupazione di suolo da parte delle opere di progetto. Com'è facile intuire, un aerogeneratore eolico è un'opera che si sviluppa prevalentemente in altezza. Tuttavia, oltre all'aerogeneratore sono previste necessariamente delle opere accessorie quali la piazzola e la viabilità.

Dopo l'installazione degli aerogeneratori, le piazzole temporanee verranno sensibilmente ridotte, dovendo solo garantire l'accesso alle torri, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di gestione e manutenzione del parco eolico. Le dimensioni si ridurranno da circa 71.585 m² a circa 25.492,25 m², mentre l'area di cantiere sarà completamente smantellata.

L'occupazione di suolo da parte delle strade, come già visto è molto esigua, limitata ai brevi tratti di raccordo tra la viabilità esistente e gli aerogeneratori, necessari in fase di esercizio per svolgere le operazioni di manutenzione.

Da ricordare che il cavidotto passerà sui tracciati stradali esistenti fino alla stazione di condivisione e trasformazione 30/150 kV di Nuoro, passando preliminarmente nella cabina di smistamento 30 kV localizzata in prossimità del parco eolico, non andando ad occupare alcuna altra porzione di superficie se non quella del bordo della sede stradale.

Le misure di mitigazione sono le stesse previste nella fase di cantiere.

7.3.4 IMPATTO SUOLO FASE DI DISMISSIONE

Alla fine della vita utile dell'impianto saranno effettuate una serie di operazioni seguendo le indicazioni della "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", predisposte dall'EWEA (European Wind Energy Association) che porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla realizzazione del parco. A seguito dello smontaggio dell'aerogeneratore e della rimozione del plinto di fondazione sarà ripristinato lo stato esistente dei luoghi, rimodellando il terreno allo stato originario, ripristinando la coltura vegetale attraverso l'utilizzo di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone.

In fase di dismissione è previsto, quindi, lo smantellamento di tutte le opere di progetto ed il ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni ante operam; pertanto, l'impatto in questa fase è da ritenersi nullo.

7.3.5 IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI CANTIERE

Gli impatti in fase di cantiere, per quanto riguarda il **sottosuolo**, in particolare la morfologia e la stabilità dei terreni, possono essere causati dalle operazioni di scavo.

Nel caso in esame è prevista movimentazione del terreno per la realizzazione:

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

- della viabilità di servizio,
- del cavidotto;
- delle piazzole;
- della fondazione dell'aerogeneratore.

La morfologia del territorio su cui verrà fatto l'intervento è caratterizzata da una quota altimetrica media compresa tra i 712 e i 825 metri s.l.m..

Per limitare eventuali fenomeni di dissesto o smottamento del suolo saranno previsti interventi di ingegneria naturalistica sui fronti di scavo e riporti necessari alla costruzione di strade e piazzole. Nella progettazione effettuata si è cercato di ridurre al minimo l'entità di scavi e riporti relativi a piazzole e viabilità di nuova realizzazione, ma in alcuni casi si è reso necessario, ai fini dell'accessibilità al sito da parte dei mezzi addetti al trasporto e montaggio dei componenti delle turbine, prevedere sterri o rilevati.

In definitiva, si può affermare che non sono previste sostanziali modificazioni morfologiche in quanto l'opera insisterà su appezzamenti di terreni agricoli con piccole pendenze. Laddove necessario i fronti di scavo e riporto saranno interessati da opere di ingegneria naturalistica.

Viabilità

Come visto nel paragrafo precedente, la viabilità di nuova costruzione si limita, quanto più possibile, a brevi tratti di raccordo tra la viabilità esistente e la piazzola dell'aerogeneratore. Nella definizione del layout dell'impianto è stata utilizzata al massimo la viabilità esistente sul sito (carrarecce sterrate, piste, sentieri ecc.). Le strade di nuova realizzazione integreranno la viabilità esistente e avranno lunghezze e livellette plano-altimetriche tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto. Complessivamente si prevede l'adeguamento di circa 1473,46 m di strade esistenti (il cui ingombro totale ammonta a circa 3000 m²) e la realizzazione di circa 4977,19 m di nuova viabilità.

Si prevede il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. Si precisa che il riutilizzo del materiale terroso avverrà qualora sia accertata l'assenza di inquinanti, in caso contrario sarà trattato come rifiuto.

Cavidotto

Per il collegamento elettrico in media tensione degli aerogeneratori alla stazione di trasformazione, tramite linee in cavo interrato, come sopra descritto, l'impianto eolico è stato suddiviso in 4 gruppi. Le ragioni di questa suddivisione sono legate alla tipologia della rete elettrica, alla potenza complessiva trasmessa su ciascuna linea in cavo, alle perdite connesse al trasporto dell'energia elettrica prodotta e dalla notevole estensione del tracciato.

Il cavidotto MT segue la viabilità esistente e quella di nuova realizzazione di progetto.

La distribuzione delle linee interne al parco è divisa in 4 sottocampi.

Per la scelta della sezione in ogni tratta, si è tenuto conto del numero di turbine collegate, della lunghezza della tratta, che è stata valutata come lunghezza di trincea maggiorata del 5% e con 40 m di scorta cavi.

I cavi MT per posa interrata si distinguono in unipolari, tripolari a elica visibile (a campo radiale), tripolari cinturati (a campo non radiale).

È stato previsto di utilizzare laddove possibile, cavi tripolari in alluminio cordati ad elica visibile di sezione 120 e 300 mm², e cavi unipolari con diametri da 500 e 630 mm². I cavi sono isolati con una miscela a base di polietilene reticolato, schermato per mezzo di piattine o fili di rame. La guaina protettiva è a base di

polivinilcloruro, così come riportato nella sottostante isolati con una mescola a base di polietilene reticolato, schermato per mezzo di piattine o fili di alluminio.

Schema di posa- Cavidotti su strade asfaltata- circa 31.783,24 mc

Per i collegamenti passanti su strada esistente asfaltata si possono distinguere n.4 tipologie di sezione di scavo:

Schema di posa-Cavidotti su strade carrabili bianche o sterrate circa 8.553,36m.

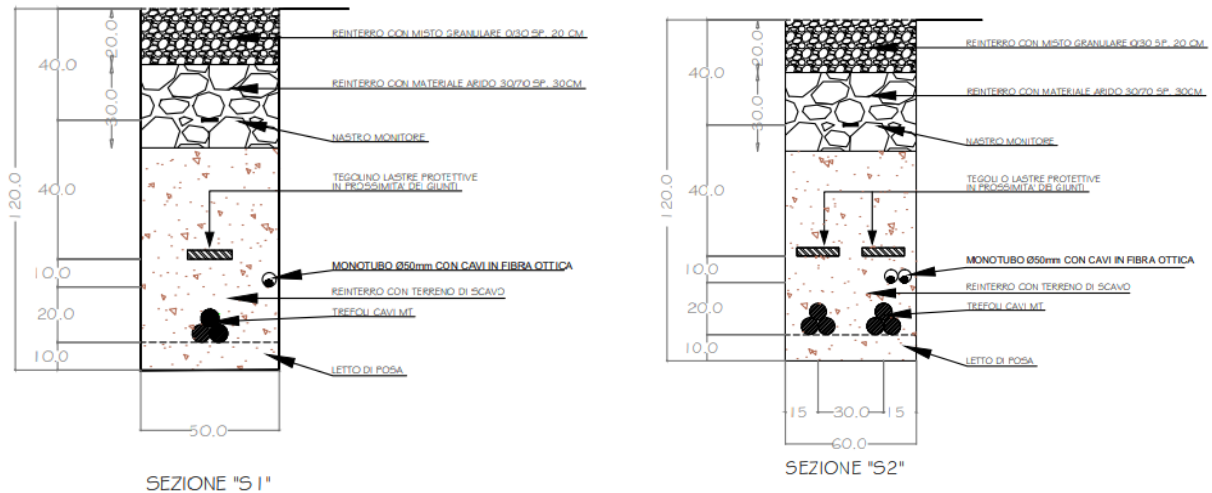


Figura 18 Sezioni per la posa dei cavi MT su strade bianche

Per i collegamenti passanti su **strade sterrate o terreni agricoli**, si possono distinguere nel caso di specie 2 tipologie di sezione di scavo: la prima, per il passaggio di un singolo cavo elettrico in trincea avente una larghezza minima di 0,50 m e una profondità di 1,20 m e la seconda, per il passaggio di n.2 cavi elettrici in trincea avente una larghezza minima di 0,60 m e una profondità di 1,20 m.

Piazzola di montaggio

Le piazzole di montaggio presentano una forma e superficie diversa per ogni aerogeneratore, al fine di adattarsi alla specifica morfologia ed evitare quanto più possibile movimentazioni di terreno. Viste le pendenze dell'area di progetto si è scelto di realizzare le piazzole su diversi livelli, in modo assecondare quanto più possibile la morfologia dell'area.

Complessivamente, per la realizzazione delle piazzole in fase di costruzione, si sterreranno circa 34.628,51 mc di terreno che verranno riutilizzati nella formazione dei rilevati delle piazzole, che ammontano a circa 22920,66 m³. Facendo un bilancio tra i due volumi si conta un eccesso di terreno per circa 11.707,84 mc.

A fine costruzione, per raggiungere la fase di esercizio, le piazzole saranno ridimensionate fino ad una superficie media di circa 2307 m² (anche queste variabili in funzione dell'orografia del territorio). In questa configurazione, le piazzole avranno rilevati più piccoli e il materiale precedentemente richiesto per la costruzione diventato surplus nella fase di esercizio sarà portato a riutilizzo.

Le superfici totali calcolate nella tabella precedente sono state calcolate al netto delle superfici di sterro e riporto delle piazzole e delle strade di accesso alle piazzole. Complessivamente la somma delle superfici delle piazzole in fase di Esercizio comprensive delle superfici di sterro e riporto delle piazzole e delle strade di accesso alle piazzole è pari a 70842,50 m².

Nel passaggio dalla conformazione delle piazzole in fase di montaggio a quella in fase di esercizio è necessario scavare all'incirca 12204,52 m³ di terreno. Questo valore è il risultato tra la differenza tra la somma di tutte le differenze degli scavi ottenuti per singola piazzola per passare dalla configurazione di montaggio alla

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

configurazione definitiva, e in maniera analoga la somma di tutte le differenze dei volumi di riporto delle singole piazzole.

Fondazione aerogeneratore

Il sistema fondale di ogni aerogeneratore è di tipo diretto ed è costituito da un elemento monolitico. Nello specifico avente un'altezza massima di 3,50 mt e minima di 0,50 mt per un diametro esterno di 25 mt ed uno interno inferiore ai 6,00 mt. Il plinto è modellato come piastra nervata con blocco centrale che consentirà di completare il sistema fondale con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della virola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

Il volume di sterro da ogni plinto è circa pari a 2.232,97 m³ considerando il raggio del plinto maggiorato di 1 m per le operazioni di costruzione, per cui si stima un volume di sterro complessivo di tutti i plinti pari a 20096,76 m³.

A plinto completato, vista la struttura dell'elemento fondale, si ipotizza un rinterro di materiale precedentemente escavato di circa il 70 % per cui pari a 14.067,73 m³. La restante parte di terreno, che potrà essere riutilizzata in cantiere per le riprofilature delle scarpate delle strade e delle piazzole, è pari a circa 6029,03 m³.

Il progetto prevede che la quasi totalità dei volumi di scavo siano impiegati per i rinterri in sito e soltanto un'esigua aliquota sarà avviata a recupero presso centri autorizzati. Dalla relazione geologica si evince che le opere di progetto risultano compatibili dal punto di vista geologico e geomorfologico con l'area di inserimento. In fase di dismissione sono previsti interventi di ripristino morfologico tali da ripristinare l'orografia dei luoghi.

Per limitare l'impatto sul sottosuolo in fase di cantiere saranno messe in atto le seguenti mitigazioni:

- Posizionamento aerogeneratori nei pressi della stazione di connessione per evitare scavi per le opere connesse;
- Posizionamento aerogeneratori nei pressi della viabilità esistente;
- Interventi di ripristino morfologico.

7.3.6 IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI ESERCIZIO

In fase di esercizio non saranno effettuati movimentazioni di terreno e/o scavi per cui l'impatto in questa fase può ritenersi nullo.

7.3.7 IMPATTO SOTTOSUOLO FASE DI DISMISSIONE

Alla fine della vita utile dell'impianto saranno effettuate una serie di operazioni che porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla realizzazione del parco. Sarà ripristinato lo stato esistente dei luoghi, rimodellando il terreno allo strato originario, ripristinando la coltre vegetale attraverso l'utilizzo di essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone. Le attività di dismissione saranno così articolate:

- rimozione delle opere fuori terra;
- rimozione delle opere interrato;
- dismissione elettromeccanica della stazione elettrica;
- ripristino dei luoghi allo stato ante-operam.

Le operazioni elencate comporteranno, inevitabilmente, delle movimentazioni di terra, limitate al solo tempo necessario ad effettuare i ripristini. L'Impatto, pertanto, può ritenersi trascurabile.

7.4 BIODIVERSITA'

La biodiversità è intesa come la pluralità di specie animali e vegetali come caratteristica di un determinato ambiente e a tutela della quale sono state predisposte apposite norme come la Direttiva 92/43/CEE "Habitat" e la Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli" (§ 3.4.2.).

La realizzazione del parco eolico in progetto, in generale, non genera impatti significativi sulle componenti flora e fauna del territorio. Infatti, non vi sono aree protette, SIC, ZPS, IBA in cui ricadono gli aerogeneratori e le colture caratterizzanti il sito non sono di pregio. È sempre garantita una distanza tale tra gli aerogeneratori per il passaggio dell'avifauna.

Quanto appena detto sarà analizzato nel dettaglio nei paragrafi che seguono.

7.4.1 FLORA

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 132 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra l'abbondanza (>80%) di elementi erbacei, con una presenza significativa di terofite e emicriptofite. Una quota di arbustive, alto-arbustive ed arboree (fanerofite + nano-fanerofite + camefite >10%) risulta in aderenza con la presenza di comunità seriali pre-forestali e forestali osservate. Dallo spettro corologico si evince una significativa rappresentanza di elementi mediterranei s.l. (>65%), di cui la presenza di entità endemiche e sub-endemiche risulta bassa (N = 2). Una quota di elementi ad ampia distribuzione risulta coerente con la presenza di ampi settori occupati da ambienti artificiali e semi-naturali, risultato di trasformazioni fondiarie dei pascoli semi-naturali e naturali in prati artificiali e coltivazioni di foraggiere ad uso pabulare diretto.

In gran parte dell'area di studio, e particolarmente in corrispondenza dei tratti di viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento, è stata riscontrata la presenza di centinaia individui interferenti di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994.

Non è stata riscontrata la presenza di individui di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945.

Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1 o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a una distanza minima (SE) di 5,8 Km dal perimetro della Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITB023049 "Monte Ortobene", 11 km (SE) dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB021156 "Monte Gonare", 14,1 km (SE) dalla ZSC ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone", 14,8 km dalla ZSC ITB021107 "Monte Albo", 18,9 km dalla ZSC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano", 26 km (SE) dalla ZSC ITB021103 "Monti del Gennargentu".

7.4.2 VEGETAZIONE

L'intero progetto si sviluppa in contesto di altopiano, sviluppato in ambito alto-collinare su paesaggi geolitologici vulcanici intrusivi, presso i quali predomina nettamente un'unica unità vegetazionale da riferire alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*). Presso i siti preposti all'installazione delle nuove Stazioni elettriche, sviluppati in contesto pede-collinare, predomina

un'unità vegetazionale da riferire alla serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*).

Presso le aree interessate dagli aerogeneratori e relativa viabilità e opere di connessione, in contesto di altopiano, in virtù del plurisecolare sfruttamento delle superfici a fini zootecnici tradizionali estensivi, si osservano formazioni erbacee artificiali (seminativi magri a foraggere) e semi-naturali (pascoli sub-nitrofilo silicicoli), sviluppate a mosaico con vaste superfici occupate da pascolo arborato prevalentemente a *Quercus suber* L. (dehesa), e lembi di formazioni naturali, pre-forestali e forestali dominate dalla quercia da sughero.

In sintesi, per i siti di installazione degli aerogeneratori si sono rilevati i seguenti profili vegetazionali predominanti:

- **OR01.** Sito parzialmente raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. Seminativi magri a foraggere (*Lolium* sp.) ad uso pabulare diretto, associati a vegetazione erbacea, terofitica, silicicola dell'ordine Thero-Brometalia, classe Stellarietea mediae, ed arricchita di numerosi elementi nitrofilo-ruderali.
- **OR02.** Sito parzialmente raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. Praterie semi-naturali, terofitiche, non soggette a pressioni di pascolo, dominate da entità sub-nitrofile e silicicole dell'ordine Thero-Brometalia, classe Stellarietea mediae, associate a taxa emicriptofitici della classe Artemisietea vulgaris, e terofitici xerofili della classe Tuberarietea guttatae.
- **OR03.** Sito parzialmente raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. Cenosi prative semi-naturali, soggette a pressioni moderate di pascolo ovino, terofitiche, meso-xerofile dell'ordine Thero-Brometalia (classe Stellarietea mediae), associate ad Asteraceae spinose dell'ordine Carthametalia lanati (classe Artemisietea vulgaris).
- **OR04.** Sito non raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. L'analisi di ortofoto da remoto suggerisce la presenza di comunità prative, semi-naturali, soggette a pressioni pascolative.
- **OR05.** Sito non raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. L'analisi di ortofoto da remoto suggerisce la prevalenza di comunità prative, semi-naturali, soggette a pressioni pascolative. Le superfici interessate dagli interventi coinvolgono inoltre una cortina di muro a secco tradizionale, e ridotte superfici (880 m²) di pascolo cespugliato.
- **OR06.** Pascoli nitrofilo, meso-xerofili ed eliofilo, sovra-pascolati della classe Artemisietea vulgaris, con predominanza di *Asphodelus ramosus* L. subsp. ramosus, *Thapsia garganica* L. ed Asteraceae spinose dell'ordine Carthametalia lanati. Si associano entità erbacee, emicriptofitiche della classe Poetea bulbosae.
- **OR07.** Sito parzialmente raggiungibile al momento della realizzazione delle indagini di campo. Seminativo a miscugli di foraggere (*Avena sativa* L., *Lolium* sp., *Trifolium incarnatum* L. subsp. incarnatum), a cui si associano prevalentemente taxa erbacei terofitici, nitrofilo e sub-nitrofilo, talvolta ruderali dell'ordine Sisymbrietalia officinalis, classe Stellarietea mediae.
- **OR.08.** Pascoli nitrofilo, meso-xerofili ed eliofilo, sovra-pascolati della classe Artemisietea vulgaris, con predominanza di *Asphodelus ramosus* L. subsp. ramosus, *Carlina corymbosa* L. ed Asteraceae spinose dell'ordine Carthametalia lanati. Si associano entità erbacee, emicriptofitiche della classe Poetea bulbosae. Presso gli affioramenti rocciosi (1480 m²) si osservano nuclei alto-arbustivo/arborei di *Pyrus spinosa* Forssk. e *Quercus ilex* L., nonché individui camefitici di *Stachys glutinosa* L.

- **OR09.** Cenosi prative semi-naturali, soggette a pressioni moderate di pascolo ovino, terofitiche, meso-xerofile dell'ordine Thero-Brometalia (classe Stellarietea mediae), associate ad elementi emicriptofitici e geofitici, tra cui Asteraceae spinose dell'ordine Carthametalia lanati (classe Artemisietea vulgaris).

Le superfici interessate dalla realizzazione della stazione elettrica SE1 sono occupate da mosaici di vegetazione forestale e pre-forestale da riferire alla serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae), rappresentata da popolamenti di *Quercus pubescens* Willd. e *Quercus suber* L. ed associata vegetazione arbustiva di sostituzione ove predominano *Pyrus spinosa* Forssk. e mantelli a *Rubus ulmifolius* Schott.

Le superfici interessate dalla realizzazione della stazione elettrica SE2 sono occupate da cenosi prative sub-nitrofile con elementi emicriptofitici, meso-xerofili ed eliofili della classe Artemisietea vulgaris (es. *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa* L., *Cynara cardunculus* L.), e terofitici dell'ordine Thero-Brometalia (classe Stellarietea mediae). A questi si associano singoli individui/ridotti nuclei di *Quercus suber* e *Pyrus spinosa*.

Le superfici interessate dalle aree di cantiere sono occupate da prati nitrofilo, iper-pascolati, meso-xerofili ed eliofili con predominanza di entità emicriptofitiche delle classi Artemisietea vulgaris e Poetea bulbosae, a cui si associano numerosi taxa terofitici, nitrofilo e ruderali della classe Stellarietea mediae.

Il sistema di viabilità ricalca i percorsi di viabilità rurale e di penetrazione agraria preesistenti, principalmente su strada cementata e su sterrato, nonché sviluppandosi su percorsi di nuova realizzazione per l'accesso e collegamento degli aerogeneratori, per un totale di oltre 4 km. La vegetazione intercettata dal sistema di viabilità in adeguamento e di nuova realizzazione si riferisce a formazioni erbacee nitrofile dei seminativi di foraggiere ad uso pabulare diretto, a cenosi prative semi-naturali soggette a importanti pressioni di pascolo ovino da riferire in prevalenza alle classi Artemisietea vulgaris e Poetea bulbosae, nonché da estese formazioni forestali e pre-forestali da riferire principalmente alla serie sarda, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii*-*Quercetum suberis*) ed in secondo luogo alla serie sarda, mesomediterranea della quercia di Sardegna (Ornithogalo pyrenaici-*Quercetum ichnusae*). Sono intercettate inoltre estese formazioni pascolo arborato a *Quercus suber* (dehesa), cenosi secondarie rappresentate da arbusteti e da cenosi di mantello dell'alleanza Pruno-*Rubion ulmifolii* (classe Pruno spinosae-*Rhamneta catharticae*).

Relativamente alla posa dei cavidotti, questi saranno interrati su viabilità esistente o in progetto.

7.4.3 FAUNA

I rilievi condotti sul campo, le caratteristiche ambientali delle superfici ricadenti all'interno dell'area di indagine faunistica e la consultazione del materiale bibliografico, hanno permesso di individuare e descrivere il profilo faunistico suddiviso nelle 4 classi di vertebrati terrestri riportato nei paragrafi seguenti. Per ciascuna classe è stato evidenziato lo status conservazionistico secondo le categorie IUCN e/o l'inclusione nell'allegato delle specie protette secondo la L.R. 23/98. Per la classe degli uccelli sono indicate, inoltre, altre categorie quali SPEC, cioè priorità di conservazione, l'inclusione o meno negli allegati della Direttiva Uccelli e lo status conservazionistico riportato nella Lista Rossa degli Uccelli nidificanti in Italia aggiornata al 2021.

Classe mammiferi

Tra i mammiferi carnivori, in relazione alle caratteristiche ambientali rilevate sul campo, si evidenzia l'alta probabilità della presenza della volpe sarda (*Vulpes vulpes ichnusae*), della martora (*Martes martes*), della donnola (*Mustela nivalis*), mentre si ritiene raro o assente il gatto selvatico sardo (*Felis silvestris ssp. lybica*); le informazioni raccolte presso alcuni allevatori della zona in occasione dei sopralluoghi, confermano la

presenza di tutte e tre le prime specie di cui sopra. È certa la presenza della lepre sarda (*Lepus capensis*) così come quella del coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus huxleyi*); per tali specie, come già accennato, non è stata riscontrata la presenza durante i sopralluoghi, mentre a seguito della raccolta di informazioni in loco si è appreso della presenza di entrambe le specie in quanto oggetto d'interesse venatorio; la lepre sarda sembra essere più diffusa del coniglio selvatico, per quest'ultima le osservazioni, a detta degli allevatori locali, sono rare. Anche per quanto riguarda il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), la specie è da ritenersi potenzialmente presente e comune considerata la presenza diffusa di gariga.

Densità medio e/o medio-alte e presenza disomogenea, sono sinteticamente ipotizzabili per le specie citate di cui sopra a seguito delle tipologie e diffusione di habitat non particolarmente diversificati che caratterizzano le superfici oggetto d'intervento progettuale e quelle esterne adiacenti.

Classe rettili

Tra le specie di rilievo elencate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, quella di maggiore importanza conservazionistica, è la *Lucertola tirrenica* (endemismo sardo), specie comune e discretamente diffusa in quasi tutta la Sardegna. Le celle vuote riportate in Tabella 20 indicano che la specie corrispondente non rientra in nessuna categoria di minaccia o non è richiamata negli allegati delle normative indicate; tutte le specie sono indicate in azzurro, pertanto ritenute potenzialmente presenti, in quanto le tempistiche a disposizione, non hanno consentito riscontri immediati; tuttavia, le caratteristiche degli habitat fanno supporre una probabile presenza all'interno dell'area d'indagine.

Classe anfibi

Per quanto riguarda le specie di anfibi si esclude la presenza di specie di notevole importanza conservazionistica appartenenti ai generi *Speleomantes* e *Euproctus*; è da accertare la presenza del *discoglossa sardo* in quanto ad oggi la specie non è stata ancora segnalata nell'area geografica in cui ricade il sito d'intervento progettuale.

All'interno dell'area di indagine si distinguono due macro-ambienti rappresentati dall'agro-ecosistema e dall'ecosistema naturale/seminaturale in cui si differenziano diverse destinazioni d'uso del suolo ed a cui sono associate le specie riportate nelle tabelle precedenti; riguardo le specie di avifauna e chiropterofauna, considerata l'attività di monitoraggio ante-operam che ha riguardato i due gruppi faunistici, in allegato sono riportate le mappe di distribuzione delle osservazioni delle specie, di cui si sono avuti un numero di contatti non inferiore a tre, rispetto alla distribuzione proposta degli aerogeneratori.

L'ecosistema naturale/ seminaturale è rappresentato da superfici occupate da pascoli naturali e gariga; a tali habitat sono associate le seguenti specie più rappresentative tra quelle riportate nelle tabelle precedenti:

Uccelli (Accipitriformi/Falconiformi: *gheppio, poiana, falco di palude* – Columbiformi: *tortora selvatica*, — Strigiformi: *civetta* – Passeriformi: *tottavilla, ballerina bianca, capinera, merlo, occhiocotto, verdone, fringuello, saltimpalo, cardellino, zigolo nero, strillozzo*. Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola, martora* – Eulipotifili: *riccio* – Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, molosso di Cestoni, pipistrello di Savi, miniottero* – Lagomorfi: *lepre sarda, coniglio selvatico*. Rettili (Squamata: *geco comune, gecko verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, gongilo*) Anfibi (Anura: *raganella tirrenica, rospo smeraldino*).

Per quanto riguarda l'**agro-ecosistema**, rappresentato da superfici occupate da coltivazioni destinate alla produzione di foraggere e pascoli, di seguito sono riportate le specie più rappresentative associate a tale habitat:

Mammiferi (Carnivori: *volpe sarda, donnola* – Insettivori: *Riccio* – Lagomorfi: *Lepre sarda, coniglio selvatico*)
Rettili (Squamata: *geco comune, geco verrucoso, tarantolino, biacco, lucertola campestre, lucertola tirrenica, luscengola comune, gongilo*) **Anfibi** (Anura: *rospo smeraldino*); Chiroterri: *pipistrello nano, pipistrello albolimbato, pipistrello di Savi, Molosso di Cestoni*.

7.4.4 VALUTAZIONE COMPONENTE AMBIENTALE

Si tratta di formazioni di scarso interesse conservazionistico. Il parco eolico inoltre è esterno alle aree Natura 2000. Questo permette agli aerogeneratori, alle piazzole di montaggio e alle strade di nuova realizzazione, di non interferire con habitat Comunitari.

La Sensibilità della Componente *Habitat e vegetazione* dipende dalla tipologia di habitat presente in prossimità dell'area interessata dall'intervento.

SENSIBILITA'		Flora, Fauna ed Ecosistema
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	Presenza di Specie d'interesse comunitario, aree di interesse Comunitario – SIC e aree di protezione speciali ZPS
2	Media	Specie proprie dell'area biogeografica con habitat naturale non comunitario
1	Bassa	Specie antropofile senza interessamento di habitat comunitari – habitat agricolo

7.4.5 IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI CANTIERE – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE

7.4.5.1 Impatti diretti

In particolare, la realizzazione dell'impianto eolico comporterà:

- Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto
 - o Coperture erbacee
 La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente terofitiche/emicriptofitiche semi-naturali dei pascoli iper-sfruttati soggette ad importanti pressioni da pascolamento ovino (classi Stellarietea mediae, Poetea bulbosae, Artemisietea vulgaris), nonché secondariamente terofitiche nitrofile/ruderali infestanti i seminativi di foraggiere ad uso pabulare diretto (classe Stellarietea mediae). Si tratta di formazioni di scarso interesse conservazionistico. Si prevede inoltre un coinvolgimento, con maggiore incidenza da parte degli interventi relativi alla viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento, di formazioni emicriptofitiche semi-naturali da riferire alla classe Poetea bulbosae, e naturali terofitiche dei pratelli xerofili da riferire alla classe Tuberarietea guttatae, spesso sviluppate a mosaico con formazioni di dehesa e forestali/pre-forestali a *Quercus suber* L., anch'esse interessate da pressioni da pascolo bovino/ovino brado. Queste ultime coperture sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220* - "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea". Per ragioni legate alla struttura a mosaico di tali cenosi (non cartografabili),

la valutazione dei relativi impatti è da considerare cumulativamente a quella che coinvolge le suddette formazioni fanerofitiche associate, in un'unica unità del paesaggio vegetale.

Si tratta di effetti da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto).

o Coperture arbustive ed arboree spontanee.

Gli effetti previsti a carico di vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea, si riferiscono al coinvolgimento di lembi di formazioni fanerofitiche da riferire principalmente alla serie sarda, mesomediterranea della sughera (Violo dehnhardtii-Quercetum suberis), e rappresentati dal pascolo arborato a sughera (dehesa, Habitat 92/43 CEE 6310), di comunità forestali dominate da Quercus suber (Habitat 92/43 CEE 9330) e relative cenosi arbustive di sostituzione. Il coinvolgimento/la sottrazione di superfici per tali formazioni, da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto), è da attribuire principalmente alla realizzazione ex novo di tratti di viabilità, ed all'adeguamento della viabilità esistente, e risulta quantificabile in oltre 2,5 ha per le formazioni di dehesa a Quercus suber, e in circa 1 ha per le cenosi forestali e pre-forestali da afferire alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera. Tali stime si riferiscono esclusivamente alla viabilità di nuova realizzazione ed ai tratti di viabilità di collegamento degli aerogeneratori già preesistente e da adeguare, ma non ai tratti di viabilità da adeguare al fine di accedere ai siti interessati dal progetto, poiché i relativi dettagli di progetto non sono disponibili al momento della realizzazione del presente studio. Si prevede pertanto che le superfici coinvolte da tali impatti siano sottostimate e da rivalutare. Con particolare riferimento alla SE1 RTN in loc. Prato Sardo (Nuoro/ NU), si prevede il coinvolgimento di lembi di comunità arbustive ed arboree (0,9 ha) da riferire alla serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae).

Gli impatti a carico della componente, viste le superfici coinvolte e la maturità di molte delle comunità forestali interessate, spesso ospitanti individui arborei di dimensioni considerevoli, risultano significative.

La totalità di tali coperture arboree coinvolte dagli interventi in progetto, ed in particolare di quelle intercettate dalla viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento, sono assimilabili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna".

- Perdita di elementi floristici

o Componente floristica

Alla luce del mancato riscontro di criticità floristiche quali endemismi di rilievo o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali (es. ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021), non si prevedono effetti di rilievo a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

Si rammenta in ogni caso che in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geopedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di taxa vegetali endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per i motivi legati alla mancata accessibilità dei luoghi segnalata precedentemente, e per questioni fenologiche dei taxa rispetto al periodo di rilevamento.

o Patrimonio arboreo

Gli effetti sul patrimonio arboreo si riferiscono principalmente al coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui a portamento arboreo Quercus ilex L., Quercus

pubescens Willd., Quercus suber L., prevalentemente intercettati dalle opere di nuova realizzazione di viabilità ed adeguamento della viabilità esistente. Con particolare riferimento a Quercus suber, specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994, gli stessi effetti si prevedono a carico anche di individui arborei di dimensioni considerevoli e facenti parte di popolamenti/comunità di pregio ambientale. Tali impatti potenziali incidono con significatività sul patrimonio arboreo dell'area vasta.

7.4.5.2 Impatti indiretti

In particolare, la realizzazione dell'impianto eolico comporterà:

- Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica
 Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione erbacea semi-naturale e naturale, da lembi di pascolo arborato a sughera (*dehesa*), di vegetazione arborea da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera e relative cenosi arbustive di sostituzione.
 - Sollevamento di polveri
 Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture prevalentemente erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, e in minor misura arbustive, alto-arbustive ed arboree, nonché su singoli individui arborei e vegetazione erbacea associata.
- Si tratta di effetti di carattere transitorio e reversibili.**
- Perdita o danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti
 Per il raggiungimento dell'area interessata dagli interventi si prevede l'adeguamento di alcuni tratti sterrati e asfaltati, con conseguente consumo di lembi di vegetazione arborea (con predominanza di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994), arbustiva ed alto-arbustiva. Nel caso in cui non si rivelassero necessari interventi di adeguamento della viabilità preesistente, si prevede in ogni caso l'attraversamento dei medesimi tratti con il coinvolgimento diretto di individui vegetali a portamento alto-arbustivo e secondariamente arboreo, per le cui chiome si ritiene prevedibile la necessità di taglio e/o ridimensionamento.
 - Potenziale introduzione di specie alloctone invasive
 L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale inerte (terre, ghiaie e rocce da scavo) di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere, nonché favorire l'espansione di taxa alloctoni già presenti nel sito e relegati a contesti marginali. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali e semi-naturali. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione

È possibile ipotizzare, quindi, che durante le fasi di costruzione dell'opera vi sia una maggiore produzione di polveri e rumori riferibili al passaggio di mezzi e al cantiere allestito. È da evidenziare che tali disturbi non apporteranno alcun deterioramento delle componenti abiotiche necessarie

agli habitat censiti e non nei siti Natura 2000 in quanto posti a debita distanza. Nell'insieme, quindi, la temporaneità del cantiere congiunta con le capacità adattative delle specie, rendono eventuali effetti di disturbo momentanei e localizzati, mantenendo dunque gli impatti al di sotto della soglia di significatività.

Da puntualizzare che dopo la fase di cantiere molte delle aree occupate verranno ripristinate all'uso originario, occupando permanentemente superfici minime e totalmente antropizzate,

Al fine di mitigare gli impatti sulla componente ambientale, in fase di cantierizzazione sarà necessario adottare le seguenti misure di mitigazione:

- Bagnatura/copertura dei cumuli;
- Bagnatura e delle zone sterrate e delle piste di accesso;
- Pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere;
- Riduzione della velocità dei mezzi nelle zone sterrate;
- Copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto;
- Manutenzione periodica dei mezzi di trasporto;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico.
- Evitare la dispersione di mezzi e persone nell'area contigua a quella direttamente interessata dal cantiere;
- Pianificazione delle attività cantieristiche lontane dal periodo di riproduzione delle specie avifaunistiche presenti.

7.4.6 IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI ESERCIZIO – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per quanto riguarda le piazzole degli aerogeneratori e l'area di cantiere, le opere in progetto andranno a consumare superfici occupate in prevalenza da vegetazione erbacea semi-naturale, ed artificiali. In tale contesto, anche in virtù degli attuali usi del suolo, la significatività dell'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio è trascurabile. Al contrario, relativamente alle superfici coinvolte dalla realizzazione ex novo della viabilità e dall'adeguamento della viabilità già esistente, gli stessi interventi andranno a consumare superfici occupate in parte da vegetazione arborea rappresentata da pascoli arborati a sughera e cenosi forestali della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera.

In quest'ultimo caso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee preesistenti risulta a lungo termine, e la significatività del relativo impatto indiretto da occupazione fisica in fase di esercizio è da ritenersi non trascurabile.

7.4.7 IMPATTO SULLA BIODIVERSITA' IN FASE DI DISMISSIONE – COMPONENTE FLORO VEGETAZIONALE

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, **non si prevedono impatti significativi**, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve

durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale.

7.4.8 IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ IN FASE DI CANTIERE - FAUNA

7.4.8.1 Abbattimenti/mortalità di individui

<u>Anfibi</u>
<p>In relazione alle caratteristiche delle aree oggetto di intervento, non si prevedono abbattimenti/mortalità, con particolare riferimento a quelle legate agli habitat acquatici e di maggiore importanza conservazionistica, in quanto i tracciati e le superfici di intervento per la realizzazione delle strutture permanenti non interferiscono con habitat acquatici idonei per le specie. In particolare, per quanto riguarda il <i>Rospo smeraldino</i>, le aree intercettate dalle attività di cantiere potrebbero essere interessate dalla presenza della specie; tuttavia, tali superfici sarebbero frequentate maggiormente durante il periodo notturno, quello in cui è concentrata la maggiore attività trofica, risulterebbe pertanto poco probabile una apprezzabile mortalità causata dal passaggio di mezzi pesanti o dalla predisposizione delle superfici operata dal personale di cantiere. A ciò è necessario aggiungere che le tipologie ambientali interessate dagli interventi previsti nella fase di cantiere, risultano essere sotto il profilo dell'idoneità per il <i>Rospo smeraldino</i>, di qualità medio-bassa in quanto prevalentemente rappresentate da pascoli con assenza di macchia e/o gariga in cui la specie risulta essere maggiormente diffusa.</p> <p><u>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</u></p>
<u>Rettili</u>
<p>Si prevedono abbattimenti/mortalità limitatamente per le specie quali la <i>Lucertola tirrenica</i>, la <i>Luscengola</i>, la <i>Lucertola campestre</i> e il <i>Biacco</i> che possono frequentare le superfici oggetto d'intervento progettuale per ragioni trofiche; peraltro va anche considerata l'attitudine alla mobilità di tali specie, che garantisce alle stesse una facilità di spostamento e fuga in relazione alla percezione del pericolo determinata dalla presenza del personale addetto e dagli automezzi impiegati durante le fasi cantiere. Ciò riduce notevolmente il rischio di mortalità che potrebbe essere limitato ai soli individui che trovano riparo in rifugi momentanei nella cavità del suolo; le azioni di cantiere sul territorio idoneo per le specie sono, inoltre, di limitata superficie rispetto a quella potenzialmente disponibile nell'area di indagine faunistica e la tempistica dei lavori prevista è comunque limitata entro l'anno. Considerata la preferenza di habitat rocciosi, non oggetto d'intervento diretto nella fase di cantiere, sono da escludere invece abbattimenti di individui delle due specie di gechi legate maggiormente agli ambienti di cui sopra.</p> <p><u>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</u></p>
<u>Mammiferi</u>
<p>Non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di mammiferi riscontrate o potenzialmente presenti; le aree potrebbero essere frequentate da tutte le specie di mammiferi analizzate, tuttavia la rapida mobilità unitamente ai ritmi di attività prevalentemente notturni delle stesse, consentono di ritenere che il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso. I siti d'intervento progettuale nella fase di cantiere sotto il profilo dell'utilizzo da parte delle specie di mammiferi indicate, corrispondono esclusivamente ad habitat trofici mentre sono limitrofe a zone di rifugio e/o riproduttive distribuite nella vegetazione circostante.</p> <p><u>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</u></p>
<u>Uccelli</u>

Durante la fase di cantiere non si prevedono apprezzabili abbattimenti/mortalità per le specie di uccelli riscontrate o potenzialmente presenti qualora l'avvio dei lavori non coincida con il periodo riproduttivo. Escluso quest'ultimo, ancorché le aree d'intervento possano essere frequentate da alcune delle specie di avifauna rilevate, come osservato per i mammiferi, la rapida mobilità delle stesse consentono di ritenere che **il rischio di mortalità sia pressoché nullo o, in ogni caso, molto basso.**

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene opportuna, quale misura mitigativa, evitare l'avvio della fase di cantiere durante il periodo compreso tra il mese di aprile e la prima metà di giugno nelle superfici destinate ad ospitare le piazzole di cantiere, lungo i tracciati della rete viaria di nuova realizzazione, di quella in adeguamento, qualora sia rilevata la presenza di siepi, e nelle superfici in cui è prevista l'ubicazione della sottostazione elettrica e la cabina primaria. Tale misura mitigativa è volta ad escludere del tutto le possibili cause di mortalità per quelle specie che svolgono l'attività riproduttiva sul terreno come la *tottavilla*, la *quaglia*, la *pernice sarda* e l'*occhione*, ma anche di quelle più diffuse nei pascoli naturali che risultano essere adiacenti e oggetto d'intervento nelle fasi di adeguamento o realizzazione delle sedi stradali. Alcuni interventi pertinenti le piazzole di cantiere degli aerogeneratori sono previsti inoltre in prossimità di superfici occupate da ambienti gariga; in tali contesti è certa la nidificazione di altre specie di passeriformi e galliformi, pertanto, anche in questo caso, si suggerisce la medesima misura mitigativa. Si specifica che le attività da escludere nel periodo suddetto, sono in particolar modo quelle che determinano i maggior impatti sotto il profilo delle emissioni acustico, ottiche e di modifica degli habitat; pertanto, scavi per le fondazioni, realizzazione/adeguamento viabilità e predisposizione delle piazzole di servizio; sono invece ritenuti compatibili tutti gli altri interventi anche nel periodo aprile-giugno.

L'efficienza della misura mitigativa proposta è da ritenersi "alta".

7.4.8.2 Allontanamento delle specie

Anfibi

Le aree interessate dal processo costruttivo interessano superfici a idoneità variabile per le specie di anuri in relazione agli habitat interessati dagli interventi. La *Raganella sarda* è una specie legata maggiormente a pozze, ristagni o corsi d'acqua che non sono presenti nelle aree di progetto o limitrofe a queste esterne all'area dell'impianto. Il *Rospo smeraldino*, inoltre, pur potendo utilizzare tali aree prevalentemente nelle ore notturne, in quelle diurne seleziona habitat più umidi e/o freschi in cui trova rifugio.

Un eventuale allontanamento causato dalla presenza del personale addetto o dall'emissioni acustiche generate dall'operatività dei mezzi speciali, si ritiene possa essere un impatto sostenibile in quanto circoscritto in tempi brevi e reversibile. È noto, inoltre, come le specie di cui sopra frequentino spesso ambienti rurali e periurbani mostrando una certa tolleranza alla presenza di certe attività umane.

Riguardo gli attraversamenti in alveo previsti nell'ambito della rete viaria di servizio, è stato già specificato che tali interventi saranno eseguiti in assenza di acqua in alveo al fine di limitare le possibili interazioni tra le attività di cantiere e la componente biotica in esame presente nei corsi d'acqua.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le aree di intervento previste durante le fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per la *Lucertola tirrenica*, la *Luscengola*, la *Lucertola campestre* ed il *Biacco*. Tali superfici sono utilizzate essenzialmente come aree di alimentazione. Le azioni previste nella fase di cantiere possono causare l'allontanamento di individui delle suddette specie. Tale impatto lo si ritiene, in ogni caso, momentaneo e reversibile in ragione della temporaneità degli interventi; inoltre va rilevato come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro presenza in ambiti non solo agricoli ma anche particolarmente antropizzati come zone rurali, caseggiati e ambiti periurbani. Ad eccezione delle aree che saranno occupate in maniera permanente (piazzole definitive e rete stradale di

servizio) le restanti superfici saranno del tutto ripristinate e pertanto rese nuovamente disponibili ad essere ricolonizzate dalle specie. Per le altre specie di rettili individuate non si prevedono impatti da allontanamento in quanto gli interventi non sono eseguiti in aree non ritenute potenzialmente idonee.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le aree occupate dalle fasi di cantiere interessano superfici a potenziale idoneità per tutte le specie riportate in precedenza; le azioni previste nella fase di cantiere potranno causare certamente l'allontanamento di individui soprattutto per quanto riguarda la *lepre sarda*, la *volpe*, la *donnola* e la *martora*, che durante le ore diurne trovano rifugio lungo le siepi adiacenti alle aree d'intervento. Tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità degli interventi. Anche in questo caso va rilevato, inoltre, come si tratti di specie che dimostrano tolleranza alla presenza dell'uomo, come spesso testimonia la loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie, ma anche le restanti, sono spesso associate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le aree occupate dal processo costruttivo interessano superfici a potenziale idoneità per alcune delle specie. Conseguentemente le azioni previste nella fase di cantiere possono certamente causare l'allontanamento di specie avifaunistiche presenti negli habitat prima descritti. Anche in questo caso, tale impatto lo si ritiene comunque momentaneo e reversibile a seguito della temporaneità limitata degli interventi; alcune delle specie indicate, inoltre, mostrano una discreta tolleranza alla presenza dell'uomo, attestata dalla loro diffusione soprattutto in ambiti agricoli e/o pastorali a cui tali specie sono spesso associate.

Azioni di mitigazione proposte

Come già indicato nel precedente paragrafo, la calendarizzazione degli interventi dovrà prevedere l'avvio della fase di cantiere al di fuori del periodo compresa tra il mese di aprile fino alla prima metà giugno; tale misura è finalizzata ad escludere la possibilità che si verifichi un allontanamento delle specie (pertanto un disturbo diretto) durante il periodo di maggiore attività riproduttiva dell'avifauna soprattutto per quegli ambiti d'intervento coincidenti con le aree a pascoli naturali e a gariga. Si puntualizza pertanto che è da evitare l'avvio di attività, nel periodo di cui sopra, ritenute a maggiore emissione acustica e coinvolgimento di attrezzature e personale come ad esempio la fase di realizzazione delle fondazioni, la predisposizione delle piazzole di servizio, gli scavi per la realizzazione del tracciato interrato del cavidotto e le prime fasi di adeguamento della rete viaria di servizio o quelle che prevedono la realizzazione dei nuovi tracciati, mentre sono compatibili in qualsiasi periodo dell'anno tutte le restanti attività previste nella fase di cantiere.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi alta.

7.4.8.3 Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento

Anfibi

Le superfici interessate dal processo costruttivo non interessano habitat riproduttivi e/o di importanza trofica ad elevata idoneità per gli Anfibi; in particolare, gli ambienti interessati risultano essere non idonei come aree riproduttive per tutte le specie indicate, mentre potrebbero esserlo sotto il profilo trofico, d'idoneità variabile a seconda dei siti d'intervento, per il *Rospo smeraldino*.

Tuttavia si evidenzia come il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.5 ettari, derivanti dalla realizzazione delle piazzole di cantiere e aree di cantiere in genere, rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; a questo proposito si evidenzia, a titolo di esempio, che le superfici interessate

corrispondono maggiormente ad *aree a pascolo naturale* e a *seminativi in aree non irrigue* che occupano, all'interno dell'area d'indagine faunistica, una superficie complessiva pari a circa 275.0 ettari.

La temporaneità ridotta degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per le specie indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Le superfici occupate temporaneamente dalle opere in progetto interessano habitat riproduttivi e di utilizzo trofico unicamente per le specie attenzionate, a eccezione di quelle legate agli ambienti acquatici. Al riguardo si evidenzia che il computo complessivo delle superfici sottratte in maniera temporanea, circa 4.5 ettari, rappresenta una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo all'attività di riproduzione/foraggiamento rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In sostanza si ritiene che l'entità delle superfici oggetto d'intervento temporaneo non prefiguri criticità in termini di perdita dell'habitat per specie il cui status conservazionistico è ritenuto favorevole sia a livello nazionale, europeo e che risultano essere comuni e diffuse anche a livello regionale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Le superfici interessate dagli interventi in fase di cantiere non interessano habitat riproduttivi ma bensì d'interesse trofico per le specie di mammiferi.

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte temporaneamente, rappresenti una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, in definitiva, non prefigurano criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *Lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie, che pur essendo d'interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo così come anche il *Coniglio selvatico*; tuttavia anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte provvisoriamente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Uccelli

Le superfici d'intervento interessano habitat riproduttivi e/o di foraggiamento per specie quali, ad esempio, *l'occhione*, *pernice sarda*, *latottavilla*, *il saltimpalo*, *il cardellino*, *lo strillozzo*, *lo storno nero*, *la cornacchia grigia*, *la poiana*, *il gheppio*, *la civetta*, *l'assiolo*, *il fanello*, *il fringuello*, *lo zigolo nero*. Anche in questo caso corre l'obbligo di evidenziare, peraltro, come il totale delle superfici sottratte temporaneamente (circa 4.5 ettari) rappresentino una percentuale non significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. In definitiva, la temporaneità degli interventi previsti nella fase di cantiere e l'entità delle superfici oggetto di intervento, non sono tali da prefigurare criticità sotto il profilo conservazionistico delle popolazioni locali dell'avifauna indicata. a ciò si aggiunga che tra le specie attenzionate la quasi totalità godono di uno stato di conservazione ritenuto non minacciato sia a livello nazionale che europeo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

7.4.8.4 Frammentazione dell'habitat

Anfibi

Sulla base delle caratteristiche degli interventi previsti per la fase di cantiere (realizzazione di 9 piazzole, adeguamento e realizzazione di tracciati stradali e scavo per la posa degli elettrodotti), sono da escludersi

fenomeni di frammentazione di habitat di entità significativa; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie, momentanei e prontamente ripristinabili, come nel caso degli interventi di scavo per i cavidotti.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

In relazione alla specie in esame, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di frammentazione dell'habitat; ciò in ragione del fatto che si tratterà d'interventi estremamente circoscritti e inseriti in coincidenza di destinazioni d'uso del suolo particolarmente diffuse nell'area d'indagine faunistica.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

7.4.8.5 Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Alla luce delle caratteristiche degli interventi previsti, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di insularizzazione dell'habitat poiché si tratterà di interventi circoscritti e di ridotte dimensioni in termini di superficie tali da non generare l'isolamento di ambienti idonei agli anfibi.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse ai paragrafi precedenti.

7.4.8.6 Effetto barriera

Anfibi

Non si evidenziano, tra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano determinare l'instaurarsi di un effetto barriera; le uniche azioni che possono potenzialmente manifestare questo impatto si riferiscono alle fasi di realizzazione dei nuovi tracciati stradali e dei cavidotti interni all'impianto, questi ultimi peraltro condotti prevalentemente nell'ambito delle pertinenze della viabilità esistente. Tuttavia, si prevede una tempistica dei lavori ridotta e un pronto ripristino degli scavi che potenzialmente potrebbero generare un lieve effetto barriera, seppur decisamente momentaneo, sulle specie di anfibi. Le nuove strade di servizio alle torri eoliche, inoltre, saranno esclusivamente oggetto di traffico da parte dei mezzi di cantiere, mentre ai tracciati oggetto di adeguamento, già di per sé caratterizzati da un traffico locale molto basso perché limitato ai proprietari delle aziende agricole e zootecniche, si aggiungerà quello determinato dai mezzi di cantiere che determinerà un incremento modesto e comunque reversibile al termine della fase di cantiere. Nel caso degli attraversamenti in alveo sia delle strade che dei cavidotti, questi saranno eseguiti in condizioni di assenza d'acqua e con tempi di esecuzione contenuti alle 3-4 giornate.

Per gli altri interventi (piazzole), si ritiene che, per tipologia costruttiva, gli stessi non possano originare effetti barriera. La realizzazione del cavidotto esterno all'impianto, in particolare, oltre ad essere

temporanea, è prevista lungo le pertinenze di strade attualmente esistenti; pertanto, non si ritiene possano generare un potenziale effetto barriera critico in un ambiente di fatto già condizionato dal traffico veicolare che caratterizza la S.P. 15.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Non si ravvisano, fra le attività previste nella fase di cantiere, interventi o modalità operative che possano favorire l'effetto barriera nei confronti delle specie avifaunistiche indicate.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

7.4.8.7 Criticità rispetto alla presenza di aree protette

Anfibi

In rapporto all'attuale normativa vigente, di carattere europeo, nazionale e regionale, gli interventi previsti nella fase di cantiere non saranno condotti all'interno di aree di importanza conservazionistica per la classe in esame, né in contesti prossimi alle stesse, tali da lasciar presagire significativi effetti diretti o indiretti sulle aree oggetto di tutela.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

7.4.8.8 Inquinamento luminoso

L'impiego di fonti luminose artificiali determina una certa mortalità sulla componente invertebrata, quali gli insetti notturni, in conseguenza della temperatura superficiale che raggiungono le lampade impiegate per l'illuminazione, o per l'attrazione che la presenza abbondante di insetti esercita su predatori notturni come i chiroteri; alcune di questi ultimi inoltre risultano essere sensibili alla presenza di luce artificiale o al contrario risultare particolarmente visibili a predatori notturni.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, qualora fosse previsto l'impiego di sorgenti luminose artificiali in aree di cantiere, si ritiene necessario indicare delle misure mitigative quali:

- Impiego della luce artificiale solo dove strettamente necessaria
- Ridurre al minimo la durata e l'intensità luminosa
- Utilizzare lampade schermate chiuse
- Impedire fughe di luce oltre l'orizzontale

- Impiegare lampade con temperatura superficiale inferiore ai 60°(LED)
- Limitazione del cono di luce all’oggetto da illuminare, di preferenza illuminazione dall’alto

L’efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi media-alta.

7.4.9 IMPATTO SULLA BIODIVERSITÀ IN FASE DI ESERCIZIO – FAUNA

7.4.9.1 Abbattimenti/mortalità individui

Anfibi
<p>In relazione alle modalità operative dell’opera non si prevedono abbattimenti/mortalità per le specie di anfibi individuate (certe e/o potenziali). La produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe degli anfibi. L’utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare apprezzabili rischi di mortalità per le specie di anfibi.</p> <p>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</p>
Rettili
<p>Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.</p>

Mammiferi

Sulla base di una prima disamina delle caratteristiche ambientali dell’area interessata dall’intervento progettuale, è possibile indicare la presenza delle specie riportate:

- Pipipistrellus kuhlii
- Pipistrellus pipistrellus
- Hypsugo savii
- Tadarida teniotis

Si evidenzia inoltre che, secondo una delle ultime pubblicazioni riguardanti la vulnerabilità degli uccelli e dei pipistrelli rispetto alla presenza di impianti eolici (*Thaxter CB et al. 2017 Bird and bat species’ global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment. Proc. R. Soc. B*), le tre famiglie (Molossidi, Vespertilionidi,) a cui appartengono le 4 specie di cui sopra, nell’ambito delle previsioni di collisioni teoriche media/anno/wtg, rientrano una nella fascia alta per quanto riguarda i Molossidi, mentre nella fascia media per quanto riguarda i Vespertilionidi.

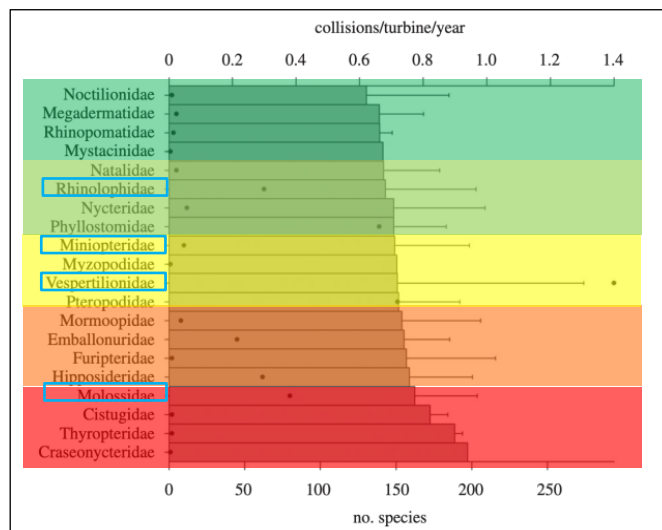


Figura 19: - Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri).

Sulla base dei riscontri registrati durante i monitoraggi post-operam in diversi impianti eolici in tutta Europa tra il 2003 e il 2017, nella seguente tabella, sono riportate le percentuali delle specie (o dei generi nel caso in cui non sia stato possibile l'identificazione fino a livello della specie) più rappresentative in termini di vittime su un totale di 9.354 decessi registrati nel periodo di cui sopra (n.b. le percentuali escludono gli esemplari che non sono stati identificati).

Specie	Percentuale di vittime degli impianti eolici in tutta Europa
<i>Pipistrellus</i>	24%
<i>Pipistrellus nathusii</i>	17%
<i>Nyctalus noctula</i>	16%
<i>Nyctalus leisleri</i>	8%
<i>Pipistrellus spp.</i>	7%
<i>Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus</i>	5%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	5%
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	5%
<i>Hypsugo savi</i>	4%

Tabella 8: Percentuale di vittime registrate tra i pipistrelli presso gli impianti eolici europei per singola specie

In relazione alle specie potenzialmente presenti nell'area d'indagine si evidenzia per le stesse una bassa percentuale di mortalità finora rilevata, benché si sottolinei che il genere *Pipistrellus* è quello maggiormente rilevato e che in generale l'entità dei decessi siano sottostimati per diversi fattori.

In particolare, tutte e 4 specie riportate in Tabella 23, per modalità di volo, sono da ritenersi moderatamente sensibili all'impatto da collisione; quest'ultimo, in generale, è maggiormente favorito se in prossimità degli aerogeneratori sono presenti alberature e siepi, ambiti di foraggiamento particolarmente selezionati dalle specie di cui sopra, e luci artificiali (lampioni o altri sistemi di illuminazione).

Oltre alle modalità di volo e agli altri fattori attrattivi che caratterizzano ogni specie, è determinante anche la consistenza nel numero di aerogeneratori; nella Tabella "Valutazione della grandezza dell'impianto eolico" è riportato il criterio per stabilire la grandezza di un impianto eolico sulla base del numero di aerogeneratori e potenza complessiva. Tale classificazione è fondamentale per stimare il potenziale impatto che potrebbe derivare a carico dei pipistrelli evidenziato nelle due tabelle successive sono invece indicati i criteri per stabilire la sensibilità delle aree oggetto d'intervento in relazione alla presenza e/o esigenze ecologiche dei pipistrelli.

POTENZA	NUMERO DI AEROGENERATORI					
		1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10MW		Piccolo	Medio			
10-50 MW		Medio	Medio	Grande		
50-75 MW			Grande	Grande	Grande	
75-100 MW			Grande	Molto grande	Molto grande	
>100 MW			Molto grande	Molto grande	Molto grande	Molto grande

Tabella 9: Valutazione della grandezza di un impianto eolico

L'impianto eolico proposto in progetto (46.8 MW), secondo i criteri riportati nella tabella di cui sopra, rientra nella categoria di impianto di medie dimensioni; quest'ultimo aspetto, unito alle caratteristiche di sensibilità specifica, fanno supporre un impatto potenziale di tipo medio.

		GRANDEZZA IMPIANTO			
SENSIBILITA'		Molto grande	Grande	Medio	Piccolo

	Alta	Molto alto	Alto	Medio	Medio
	Media	Alto	Medio	Medio	Basso
	Bassa	Medio	Medio	Basso	Basso

Tabella 10: - Impatto potenziale di un impianto eolico in aree a diversa sensibilità.

SENSIBILITA' POTENZIALE	CRITERIO DI VALUTAZIONE
Alta	<ul style="list-style-type: none"> • <i>L'impianto divide due zone umide;</i> • <i>L'impianto si trova a meno di 5 km da colonie e/o aree con presenza di specie minacciate;</i> • <i>L'impianto si trova a meno di 10 km da zone protette;</i>
Media	<ul style="list-style-type: none"> • <i>L'impianto si trova in aree d'importanza regionale o locale per i pipistrelli</i>
Bassa	<ul style="list-style-type: none"> • <i>L'impianto si trova in aree che non presentano nessuna delle caratteristiche di cui sopra.</i>

Tabella 11: Criteri per stabilire la sensibilità delle aree di potenziale impatto degli impianti eolici

Tuttavia, nel caso specifico, oltre alla bassa velocità di rotazione dei moderni impianti eolici, è opportuno considerare che la valutazione del potenziale impatto nel caso in esame è certamente influenzata dal criterio di sensibilità derivante dalla presenza di aree protette entro un raggio di 10 km, non necessariamente caratterizzate, però, dalla presenza di specie di chiroteri d'importanza conservazionistica elevata (es. presenza di una ZPS entro i 10 km dall'area d'intervento progettuale proposta principalmente per aspetti finalizzati alla tutela di elementi avifaunistici).

In relazione allo stato di conservazione delle 4 specie sinora attribuibili all'area oggetto d'intervento progettuale, alle percentuali di abbattimento specifiche finora riscontrate, e alle considerazioni finali sopra esposte, si ritiene che l'impatto da collisione possa essere, in questa fase, ragionevolmente considerato sostenibile e di tipo medio sulla componente in esame.

Per tutte le altre specie di mammiferi, in relazione alle modalità operative dell'opera, non si prevedono casi di abbattimenti/mortalità significativi; la produzione di energia da fonte eolica rinnovabile non comporta nessuna interazione diretta con la classe dei mammiferi appartenenti agli ordini dei carnivori, eulipotifili e lagomorfi. L'utilizzo delle strade di servizio previste in progetto è limitato alle sole attività di controllo ordinarie; pertanto, il traffico di automezzi può ritenersi trascurabile e tale da non determinare mortalità a danno delle specie di mammiferi conseguenti l'attraversamento del piano stradale. In merito a quest'ultimo aspetto corre l'obbligo evidenziare che diversi tratti stradali saranno realizzati ex-novo, pertanto in questi ambiti potrebbero verificarsi maggiormente attraversamenti stradali da parte d'individui delle specie di mammiferi citate; peraltro va anche considerato che il passaggio degli automezzi per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori è limitata alle sole ore diurne, ovvero quando l'attività dei mammiferi analizzati è al contrario concentrata maggiormente nelle ore crepuscolari e/o notturne, il che diminuisce considerevolmente le probabilità di mortalità di mammiferi causata da incidenti stradali.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che non sia necessario adottare azioni mitigative particolari considerata la composizione qualitativa e le sensibilità specifiche delle specie identificate nella fase di monitoraggio ante-operam.

Ad oggi le azioni preventive immediate per ridurre il rischio di collisione con i chiroteri, che sono di fatto già adottate anche nell'ambito della progettazione dell'impianto eolico in oggetto, sono il contenimento del numero di aerogeneratori (riduzione "effetto selva"), l'installazione degli aerogeneratori in aree non

particolarmente idonee a specie di elevato valore conservazionistico (presenza di siti coloniali per rifugio/svernamento), riduzione “dell’effetto barriera” evitando di adottare distanze minime tra un aerogeneratore e l’altro in maniera tale da impedire la libera circolazione aerea dei chiroterri su vaste aree, ed infine la velocità di rotazione delle pale ad oggi ridotta conseguente il modello di aerogeneratore adottato rispetto alle apparecchiature adottate negli anni precedenti.

Qualora dagli accertamenti periodici da condurre nelle fasi di esercizio dell’impianto dovessero emergere valori di abbattimento critici, potrebbero essere adottate misure mitigative specifiche di attenuazione del rischio di mortalità; ad esempio, l’eventuale impiego di dissuasori acustici ad ultrasuoni, o l’avvio della produzione tenendo in considerazione che la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008), con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento > 7m/s.

Per ulteriori misure mitigative più specifiche, si rimanda al report delle attività di monitoraggio ante-operam riguardante la chiroterrofauna.

Uccelli

Nella in cui si individuano le specie di uccelli, a ognuna delle specie individuate nell’ambito dell’area d’indagine avifaunistica, è stato attribuito un punteggio di sensibilità al rischio di collisione (certo o potenziale), definito in base ai riscontri finora ottenuti da diversi studi condotti nell’ambito di diversi parchi eolici in esercizio presenti in Europa (*Wind energy developments and Nature 2000, 2010*. Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante, J. Valls y J. Domínguez. 2011. *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0)*. SEO/BirdLife, Madrid. *Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell’UE in materia*, Commissione europea, 2020).

Il valore del punteggio di sensibilità specifico è frutto della somma di punteggi conseguiti in relazione agli aspetti morfologici, comportamentali e legati alle dinamiche delle popolazioni che aumentano la loro sensibilità e incidono sul loro stato di conservazione. In particolare:

- Punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni (1 = sensibilità bassa, 2 = sensibilità media, 3 = sensibilità elevata, 4 = sensibilità molto elevata);
- Punteggio per stato di conservazione (0 = basso (LC), 1 = medio (NT), 2 = elevato (VU), 3 = molto elevato (EN/CR)) Le categorie di riferimento assegnate ad ogni specie derivano dalla lista rossa nazionale.

I punteggi relativi allo stato di conservazione sono raddoppiati prima di aggiungere il punteggio per morfologia/comportamento/dinamiche delle popolazioni.

In merito agli aspetti morfologici alcune specie mostrano una maggiore sensibilità al rischio di collisione in ragione della loro morfologia come ad esempio il carico alare che deriva dal rapporto tra superficie alare ed il peso del corpo (es. grandi veleggiatori che sfruttano le correnti termiche ascensionali), o anche la struttura degli occhi che può riflettersi nel tipo campo visivo funzionale ad esempio per la ricerca di cibo ma meno adatto all’individuazione di ostacoli in una certa posizione.

Anche il comportamento in volo determina un maggiore o minore rischio di collisione, ad esempio specie migratrici che convergono lungo rotte o punti geografici ben precisi nell’ambito dei quali si creano delle concentrazioni tali da favorire le probabilità di impatto da collisione, oppure specie che per modalità di ricerca trofica o controllo del territorio, tendono a volare spesso a quote coincidenti con gli spazi aerei occupati dagli aerogeneratori.

Per l'andamento riguardante la dinamica delle popolazioni, sono state verificate le tendenze a livello regionale delle sole specie nidificanti attribuendo il valore 1 per specie la cui popolazione e/o areale ha evidenziato un sostanziale incremento/espansione, il valore 2 nei casi di popolazioni stabili, 3 per il trend incerto ed in fine il valore 4 per specie che hanno evidenziato una tendenza alla diminuzione degli individui o alla contrazione dell'areale.

In relazione al punteggio complessivo ottenuto, si verifica la classe di sensibilità a cui appartiene una data specie secondo le quattro classi di seguito esposte:

Sensibilità bassa (3-5);

Sensibilità media (6-8);

Sensibilità elevata (9-14);

Sensibilità molto elevata (15-20).

Circa l'11,00% delle specie riportate nella Tabella 28 ricade nella fascia a *sensibilità elevata* in quanto alcune di esse sono considerate sensibili significativamente a impatto da collisione a seguito di riscontri oggettivi effettuati sul campo e riportati in bibliografia, per altre specie, circa il 36,00%, la classe di appartenenza è quella a media sensibilità, ed infine il 45,00% sono ritenute a bassa sensibilità in quanto non sono stati ancora riscontrati casi di abbattimento o i valori non sono significativi; a cinque specie non è stato assegnato un punteggio complessivo definitivo in quanto non essendo specie nidificanti in Sardegna non è possibile definire lo status della popolazione, tuttavia, per modalità e quote di volo durante i periodi di svernamento, si ritiene che nello specifico tutte possano essere considerate specie rientranti nella categoria di specie a sensibilità bassa. Per la *pernice sarda*, la *quaglia* e la *magnanina sarda* il punteggio complessivo non è stato attribuito a causa della non classificazione dello status conservazionistico a seguito della carenza di dati (DD).

Riguardo le 6 specie rientranti nella classe a *sensibilità elevata*, è necessario sottolineare che in alcuni casi il punteggio complessivo è condizionato maggiormente dai valori della dinamica delle popolazioni e dallo stato di conservazione, più che da modalità comportamentali e/o volo che potrebbero esporle a rischio di collisione con gli aerogeneratori; specie quali *l'averla capirossa* e il *saltimpalo* è poco probabile che frequentino abitualmente gli spazi aerei compresi tra i 30 ed i 200 metri dal suolo. Per queste specie, pertanto, indipendentemente dal punteggio di sensibilità acquisito, si ritiene che il rischio di collisione sia comunque molto basso e tale da non compromettere lo stato di conservazione delle popolazioni diffuse nel territorio in esame. Le probabilità di collisione si ritengono basse anche per quanto riguarda *l'astore sardo-corso* per le stesse motivazioni di cui sopra, la specie infatti frequenta gli spazi aerei di cui sopra non abitualmente in quanto svolge l'attività trofica e riproduttiva essenzialmente in ambito boschivo; mentre in periodo pre-riproduttivo (marzo), a seguito delle vistose parate nuziali, potrebbe effettuare voli alle quote in cui operano gli aerogeneratori (in letteratura i casi di abbattimento della specie nominale sono comunque molto bassi). Si evidenzia che nell'ambito dell'area d'indagine non sono stati rilevati siti di nidificazione, inoltre l'osservazione della specie riguarda un unico soggetto nel periodo di marzo-aprile.

Specie	Morfologia	Comportamento	Dinamica delle popolazioni	Stato di conservazione	Punteggio di sensibilità
1 Averla capirossa	1	1	4	8	14
2 Falco di palude	3	3	1	6	13
3 Saltimpalo	1	1	4	6	12
4 Astore sardo-corso	2	2	2	6	12
5 Rondine comune	1	3	4	2	10
6 Balestruccio	2	3	2	2	9
7 Passera sarda	1	1	2	4	8
8 Gruccione	2	2	4	0	8
9 Gabbiano reale	3	4	1	0	8
10 Poiana	3	3	2	0	8
11 Gheppio	3	3	2	0	8
12 Verdone	1	1	2	4	8
13 Rondone comune	1	3	3	0	7
14 Tortora selvatica	2	1	4	0	7
15 Corvo imperiale	2	3	2	0	7
16 Sparviere	2	2	3	0	7
17 Cornacchia grigia	2	3	1	0	6
18 Upupa	1	1	4	0	6
19 Storno nero	1	3	2	0	6
20 Taccola	2	2	2	0	6
21 Rondine montana	1	3	2	0	6
22 Passera lagia	1	1	4	0	6
23 Strillozzo	1	1	2	2	6
24 Cardellino	1	1	2	2	6
25 Fanello	1	1	2	2	6
26 Succiapapre	1	2	3	0	6
27 Colombaccio	2	2	1	0	5
28 Usignolo	1	1	3	0	5
29 Germano reale	2	2	1	0	5
30 Barbagianni	2	1	2	0	5
31 Picchio rosso maggiore	2	1	1	0	4
32 Cuculo	2	1	1	0	4
33 Assiolo	1	1	2	0	4
34 Civetta	1	1	2	0	4
35 Pettiroso	1	1	2	0	4
36 Occhiocotto	1	1	2	0	4
37 Capinera	1	1	2	0	4
38 Cincia mora	1	1	2	0	4
39 Cinciarella	1	1	2	0	4
40 Cinciallegra	1	1	2	0	4
41 Fringuello	1	1	2	0	4
42 Zigolo nero	1	1	2	0	4
43 Tottavilla	1	1	2	0	4
44 Fiorrancino	1	1	2	0	4
45 Scricciolo	1	1	2	0	4
46 Tortora dal collare	2	1	1	0	4
47 Tordela	1	1	2	0	4
48 Venturone corso	1	1	2	0	4
49 Occhione	1	1	1	0	3
50 Merlo	1	1	1	0	3
51 Ghiandaia	1	1	1	0	3
52 Pernice sarda	1	1	2		
53 Quaglia	1	1	4		
54 Lui piccolo	1	1	non nidificante		
55 Magnanina sarda	1	1	2		
56 Storno comune	1	3	non nidificante		

Tabella 12: Sensibilità al rischio di collisione per le specie avifaunistiche individuate nell'area in esame.

In relazione a quanto sinora esposto, è evidente che non è possibile escludere totalmente il rischio da collisione per una determinata specie in quanto la mortalità e la frequenza della stessa, sono valori che dipendono anche dall'ubicazione geografica dell'impianto eolico e dalle caratteristiche geometriche di quest'ultimo (numero di aerogeneratori e disposizione).

In sostanza il potenziale impatto da collisione determinato da un parco eolico è causato non solo dalla presenza di specie con caratteristiche ed abitudini di volo e capacità visive che li espongono all'urto con le pale, ma anche dall'estensione del parco stesso. In base a quest'ultimo aspetto, peraltro, il parco eolico oggetto del presente studio può considerarsi un'opera che comporterebbe un impatto alto in relazione al

rischio di collisione per l'avifauna secondo i criteri adottati dal Ministero dell'ambiente spagnolo e riportati nella tabella riportata di seguito; di fatto l'opera proposta in termini di numero di aerogeneratori rientra nella categoria di impianti di grandi dimensioni, tuttavia le caratteristiche di potenza per aerogeneratore, pari a 5.2 MW, comportano una potenza complessiva pari a 46.8 MW grazie all'impiego di aerogeneratori di maggiori dimensioni; queste ultime determinano una maggiore intercettazione dello spazio aereo a quote maggiori, ma al contempo va sottolineato che le velocità di rotazione sono decisamente inferiori rispetto agli aerogeneratori impiegati in passato.

P [MW]	Numero di aerogeneratori				
	1-9	10-25	26-50	51-75	>75
< 10	Impatto basso	Impatto medio			
10-50	Impatto medio	Impatto medio	Impatto alto		
50-75		Impatto alto	Impatto alto	Impatto alto	
75-100		Impatto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	
> 100		Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto	Impatto molto alto

Tabella 13: Tipologie di parchi eolici in relazione alla potenzialità di impatto da collisione sull'avifauna (Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos, 2012)

In merito a questi aspetti, gli ultimi studi riguardanti la previsione di tassi di mortalità annuali per singolo aerogeneratore indicano un aumento dei tassi di collisione ad un corrispondente impiego di turbine più grandi e più alte, tuttavia un numero maggiore di turbine di dimensioni più piccole ha determinato tassi di mortalità più elevati. Va peraltro aggiunto che il tasso di mortalità tende invece a diminuire all'aumentare della potenza degli aerogeneratori fino a 2,5 MW (sono stati adottati valori soglia compresi tra 0,01 MW e 2,5 MW per verificare la tendenza dei tassi di mortalità; tuttavia, la potenza unitaria degli aerogeneratori attualmente impiegati è decisamente superiore (oltre 6 MW), questo comporta una maggiore intercettazione dello spazio aereo e quindi un presumibile aumento del rischio di collisione. Allo stesso tempo è necessario evidenziare che il numero di WTG di cui è composto un impianto eolico è notevolmente più contenuto rispetto a quelli di prima generazione, inoltre l'altezza di operatività delle pale è aumentata il che determina una maggiore probabilità di interazione con specie che volano a quote superiori, mentre una diminuzione delle possibilità di collisione con specie che operano abitualmente a quote inferiori.

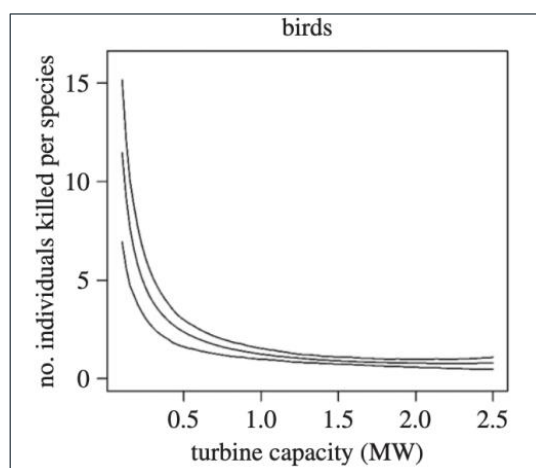


Figura 20: Tasso medio di mortalità totale per specie in un ipotetico parco da 10MW

I risultati dello stesso studio (*Bird and bat species global vulnerability to collision mortality at wind farms revealed through a trait-based assessment, 2017*) indicano inoltre che i gruppi di specie con il più alto tasso di collisione sono rappresentati, in ordine decrescente, dagli accipitriformi, bucerotiformi e caradriformi; si evidenzia che in merito al secondo ordine, l'unico rappresentata in Sardegna e l'*upupa*, specie che per

modalità di volo può essere soggetta a impatto da collisione potenzialmente durante il periodo migratorio, mentre durante i restanti periodi che trascorre nell'Isola, le quote di volo non sono generalmente compatibili con quelle in cui operano gli aerogeneratori.

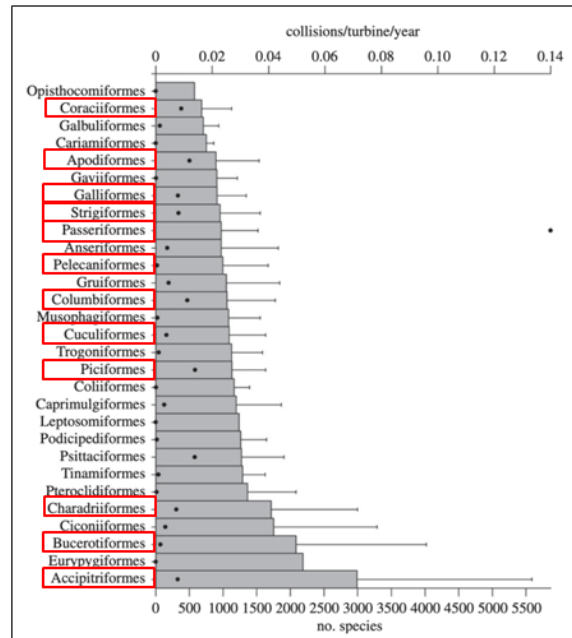


Figura 21: Previsioni di collisioni medie per turbina/anno (il n. di specie per ordine è indicato dai punti neri, in rosso gli ordini delle specie analizzate).

Sotto il profilo della connettività ecologico-funzionale, inoltre, non si evidenziano interruzioni o rischi di ingenerare discontinuità significative a danno della fauna selvatica (in particolare avifauna), esposta a potenziale rischio di collisione in fase di esercizio. Ciò in ragione delle seguenti considerazioni:

- Le caratteristiche ambientali dei siti in cui sono previsti gli aerogeneratori e delle superfici dell'area vasta circostante sono sostanzialmente omogenee e caratterizzate da estese tipologie ambientali (si veda la carta uso del suolo e carta unità ecosistemiche); tale evidenza esclude pertanto che gli spostamenti in volo delle specie avifaunistiche si svolgano, sia in periodo migratorio che durante pendolarismi locali, lungo ristretti corridoi ecologici la cui continuità possa venire interrotta dalle opere in progetto;
- Le considerazioni di cui sopra sono sostanzialmente confermate dalle informazioni circa la valenza ecologica dell'area vasta, deducibile dagli indici della Carta della Natura della Sardegna, nell'ambito della quale non sono evidenziate connessioni ristrette ad alta valenza naturalistica intercettate dalle opere proposte.

Azioni di mitigazione proposte

Alla luce di quanto sopra esposto, è in relazione al basso numero e allo status conservazionistico delle specie soggette a maggiore rischio di collisione, si suggerisce di valutare l'impiego delle seguenti misure mitigative nell'eventuale successiva fase post-operam qualora si riscontrino casi di abbattimenti in frequenza e quantità ritenuti critici:

- Regolamentazione dell'operatività specifica del singolo aerogeneratore in relazione ai riscontri conseguiti nelle fasi di monitoraggio post-operam (sospensione momentanea della produzione nei periodi più critici, ovvero quelli in cui si è rilevato il maggior numero di abbattimenti);

- Impiego di un sistema automatico di telecamere dotato di software di riconoscimento specifico delle specie target soggette a elevato rischio di collisione, che prevede il rallentamento e blocco momentaneo degli aerogeneratori;

Inoltre, quale azione di miglioramento ambientale volta a ridurre il rischio di mortalità di specie contemporaneamente sensibili all'impatto da collisione ed elettrocuzione, si suggerisce, in accordo con l'ente gestore per la distribuzione di energia elettrica, di valutare la necessità di interventi specifici in prossimità delle linee elettriche ricadente nell'ambito delle aree dell'impianto eolico o nelle immediate vicinanze, volti ad aumentare la visibilità dei conduttori mediante l'applicazione di dissuasori ottici in corrispondenza del tratto di linea elettrica che attraversa l'area dell'impianto eolico, e la messa in sicurezza dei sostegni delle linee della MT che espongono l'avifauna a elettrocuzione.

7.4.9.2 Allontanamento delle specie

<u>Anfibi</u>
<p>Il movimento di rotazione delle pale eoliche e il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento degli anfibi; tuttavia, si ritiene che sull'unica specie, il <i>Rospo smeraldino</i>, potenzialmente presente negli ambiti interessati dall'installazione degli aerogeneratori, non possano manifestarsi effetti significativi a lungo termine, come testimonia la presenza dell'anfibio in habitat in cui alcune attività antropiche (agricole, aree servizi o zootecniche) sono tollerate dalla specie. Le caratteristiche del rumore emesso dai rotor possono essere, inoltre, assimilate a quelle del vento e, pertanto, non particolarmente fastidiose per la fauna in genere. Il movimento determinato dalla rotazione delle pale non sempre è percepibile dalla specie poiché la stessa è soprattutto attiva nelle ore crepuscolari; inoltre, il posizionamento particolarmente elevato delle pale rispetto al raggio visivo di un anfibio attenua notevolmente la percezione del movimento. Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza del <i>Rospo smeraldino</i>, così come anche quella della <i>Raganella tirrenica</i>, è stata comunque riscontrata in pozze e/o ristagni d'acqua adiacenti a turbine eoliche (distanza 200 metri circa).</p> <p>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</p>
<u>Rettili</u>
<p>Anche in questo caso, i movimenti di rotazione delle pale eoliche ed il rumore aerodinamico potrebbero essere causa di allontanamento dei rettili. Tuttavia, in relazione alla presenza potenziale delle specie individuate, si ritiene che le stesse siano particolarmente tolleranti alla presenza ed attività dell'uomo, come dimostra la loro frequente diffusione e presenza in ambienti agricoli e periurbani, certamente più rumorosi per via della presenza di macchinari ed attrezzature di vario tipo. Si ritiene pertanto tale impatto di entità lieve in quanto reversibile e limitato al periodo di collaudo ed alla prima fase di produzione.</p> <p>Attualmente si evidenzia che, a seguito di monitoraggi svolti in altri parchi eolici in esercizio in Sardegna, la presenza delle specie attenzionate è stata comunque riscontrata.</p> <p>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</p>
<u>Mammiferi</u>
<p>Per le medesime considerazioni espresse al punto precedente si può ritenere che, ad un iniziale allontanamento conseguente l'avvio della fase di esercizio dell'opera, in quanto elemento nuovo nel territorio, possa seguire un progressivo riavvicinamento di specie come la <i>martora</i>, la <i>volpe</i>, la <i>donnola</i>, il <i>coniglio selvatico</i>, la <i>lepre sarda</i> e il <i>riccio</i>. Tali specie, ad esclusione della <i>martora</i>, sono già state riscontrate in occasione di monitoraggi condotti in altri parchi eolici in Sardegna costituiti da un numero ben superiore di aerogeneratori.</p> <p>A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.</p>

Uccelli

Il primo periodo di collaudo e di esercizio degli aerogeneratori determinerà certamente un locale aumento delle emissioni sonore che potrebbero causare l'allontanamento dell'avifauna.

Tale impatto è comunque ritenuto di valore *basso*, temporaneo e reversibile in considerazione del fatto che nella zona insistono già attività antropiche, soprattutto di tipo venatorio, agricolo e pastorale; rispetto agli abituali stimoli acustici e ottici a cui si è adattata la fauna locale, certamente la fase di avvio della produzione potrà indurre alcune specie ad un momentaneo spostamento, tuttavia è anche opportuno evidenziare che la maggior parte delle specie attenzionate, mostrano un'evidente tolleranza alle emissioni acustiche ed ai movimenti che caratterizzano un impianto eolico durante la produzione (attività delle turbine, presenza del personale addetto alla manutenzione). Tale tendenza è stata infatti osservata all'interno di impianti eolici in Sardegna in cui sono stati già svolti i monitoraggi nella fase di esercizio.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, e in relazione alla presenza di aree occupate a pascolo, che favoriscono principalmente la presenza di avifauna nidificante al suolo, si ritiene opportuna una calendarizzazione delle fasi di collaudo che preveda l'avvio al termine del periodo di riproduzione o prima dell'inizio dello stesso, escludendo i mesi di aprile, maggio e giugno.

L'efficienza delle misure mitigative proposte è da ritenersi medio-alta.

7.4.9.3 Perdita di habitat riproduttivo e/o di foraggiamento

Anfibi

Alla luce delle considerazioni già espresse per la fase di cantiere in rapporto alle superfici sottratte in modo permanente, l'impatto in esame è da ritenersi scarsamente significativo.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Si evidenzia, anche in questo caso, come il totale complessivo delle superfici sottratte permanentemente, 6,1 ettari complessivi, in particolare ogni piazzola di servizio occuperà una superficie pari a circa 2.400 m², non rappresenti una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica; in definitiva, l'entità della sottrazione permanente dell'attuale tipologia del suolo non prefigura criticità in termini di perdita dell'habitat per specie che godono di uno stato di conservazione ritenuto favorevole sia a livello nazionale che europeo. Ciò ad eccezione della *lepre sarda* che, a livello regionale, è una specie che, pur essendo di interesse venatorio, negli ultimi anni ha mostrato una discontinuità in termini di diffusione e di successo riproduttivo; tuttavia, anche in questo caso, in relazione alle dimensioni delle superfici sottratte permanentemente, non si ritiene che la perdita di habitat possa determinare criticità conservazionistiche significative nei confronti della popolazione al livello locale. Si evidenzia inoltre che, a seguito di quanto osservato in occasione di monitoraggi post-operam in altri impianti eolici in esercizio in Sardegna, è possibile verificare direttamente che le piazzole di servizio di fatto non escludono completamente una superficie di 1.500 m² ma unicamente quella occupata dalla torre dell'aerogeneratore; infatti la manutenzione ordinaria adottata per le stesse fa sì che tali superfici di fatto rientrano negli ambiti utilizzati dal bestiame domestico per il pascolo ma anche come aree di foraggiamento per gli stessi lagomorfi in quanto ricolonizzate da vegetazione erbacea periodicamente sfalciata ma non estirpata.

In conclusione, il totale complessivo delle superfici sottratte in maniera permanente, circa 6,1 ettari comprendenti le piazzole di servizio e le strade di nuova realizzazione/adequamento e i siti occupati dalla

stazione elettrica utenza e dalla cabina primaria, non rappresentano una percentuale significativa rispetto alla disponibilità di habitat idoneo rilevato all'interno dell'area di indagine faunistica. Si tenga infatti presente che le superfici degli habitat oggetto dei maggiori interventi proposti in progetto, quali le aree *a pascolo naturale e seminativi in aree non irrigue*, sono quelli tra i più rappresentativi occupando da soli circa il 46% dell'intera area d'indagine faunistica con un'estensione complessiva pari a circa 276 ettari.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti.

Uccelli

Valgono le medesime considerazioni espresse al punto precedente.

Azioni di mitigazione proposte

A seguito di quanto sopra esposto, si consiglia una gestione delle piazzole di servizio che preveda unicamente lo sfalcio e non lo sradicamento completo della vegetazione erbacea o l'impiego di diserbanti; preferibilmente tali interventi non dovranno essere eseguiti durante il periodo di nidificazione (aprile-giugno), in quanto nelle aree immediatamente adiacenti alle piazzole, ma anche nelle stesse, possono potenzialmente verificarsi nidificazioni da parte di specie come ad esempio *l'occhione* e la *tottavilla*. Le operazioni di sfalcio dovrebbero avvenire con attrezzatura non motorizzata e previo controllo che nelle aree d'intervento non ci siano nidificazioni in atto qualora non possa essere rispettato i periodi di fermo sopra indicato.

7.4.9.4 Frammentazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta, l'entità e le caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di frammentazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto di entità significativa.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

Rettili

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Mammiferi

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

Uccelli

Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

7.4.9.5 Insularizzazione dell'habitat

Anfibi

Come già espresso nell'ambito dell'analisi delle fasi di cantiere, valutate le modalità operative dell'opera proposta, l'entità e le caratteristiche delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano associarsi fenomeni di insularizzazione di habitat alla fase di esercizio dell'impianto di entità significativa.

A seguito di quanto sopra esposto non si ritiene necessario indicare delle misure mitigative.

<u>Rettili</u>
Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.
<u>Mammiferi</u>
Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.
<u>Uccelli</u>
Al riguardo valgono le considerazioni espresse al punto precedente.

7.4.9.6 Effetto barriera

<u>Anfibi</u>
Il potenziale impatto da “effetto barriera” nella fase di esercizio dell’impianto eolico è da ritenersi nullo in rapporto alla componente faunistica in esame; le strade di servizio per tipologia costruttiva e per traffico, non determineranno un impedimento significativo agli spostamenti locali da parte delle specie di anfibi presenti, mentre non è possibile nessuna interazione diretta tra le pale e l’erpetofauna.
<u>Rettili</u>
Valgono al proposito le considerazioni espresse al punto precedente.
<u>Mammiferi</u>
In relazione alle modalità operative dell’opera proposta e delle superfici occupate permanentemente, si ritiene che non possano verificarsi fenomeni di effetto barriera che impediscano lo spostamento dei mammiferi sul territorio in considerazione dei flussi di traffico stradale che, limitatamente alle attività di manutenzione, possono ritenersi trascurabili nell’ambito della rete viaria di servizio all’interno dell’impianto eolico. Per ciò che riguarda i mammiferi chiroterteri, si ritiene che l’effetto barriera sia trascurabile a seguito del numero contenuto di aerogeneratori previsti nell’ambito del progetto in esame nonché in rapporto alle significative interdistanze tra le stesse.
Alla luce di quanto sopra esposto non si ritiene necessario individuare misure mitigative.

Uccelli

Come evidenziato in altri capitoli del presente studio, il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto eolico costituito da 9 aerogeneratori; si evidenzia che nell’area afferente alla zona in esame non sono presenti altri impianti eolici in esercizio, il più vicino è infatti ubicato in territorio di *Buddusò – Alà dei Sardi* a circa 17,7 km dall’impianto proposto in progetto, mentre sono presenti altre proposte progettuali attualmente in istruttoria o che hanno conseguito parere V.I.A. positivo (Figura 27).

Ai fini di una valutazione del potenziale effetto barriera, si è pertanto proceduto a verificare unicamente quali siano le interdistanze minime tra le turbine dell’impianto progetto e tra queste e quelle delle proposte adiacenti.

È necessario premettere che ogni singolo aerogeneratore occupa una zona spazzata dal movimento delle pale, più un’area attigua interessata dalle turbolenze che si originano sia per l’impatto del vento sugli elementi mobili dell’aerogeneratore sia per le differenze nella velocità fra il vento “libero” e quello “frenato” dall’interferenza con le pale. L’estensione di tale porzione di spazio aereo evitato dagli uccelli può indicativamente stimarsi in 0,7 volte il raggio del rotore. Con tali presupposti, volendo stimare l’estensione dello spazio utile di volo tra due turbine, lo stesso può valutarsi in accordo con la seguente formula:

$$S = D \text{ (distanza tra gli aerogeneratori)} - 2 \times (R + R \times 0,7) \text{ dove } R = \text{raggio del rotore}$$

Si evidenzia come il valore di riferimento dell'area turbolenta pari a 0,7 raggi sia rappresentativo degli aerogeneratori la cui velocità del rotore è di oltre 16 RPM (le macchine di ultima generazione ruotano con velocità anche inferiori).

Al fine di ridurre il rischio di collisione è importante che la distanza tra una torre e l'altra sia tale da poter permettere una sufficiente manovrabilità aerea a qualsiasi specie che intenda modificare il volo avendo percepito l'ostacolo. Benché siano stati osservati anche attraversamenti di individui in volo tra aerogeneratori distanti 100 metri, tale valore è considerato critico in relazione alla possibilità che si verifichino eventi atmosferici avversi o particolari concentrazioni di soggetti in volo. Si ritiene, pertanto, che valori superiori ai 200 metri possano essere considerati più sicuri per l'avifauna.

Muovendo da tali assunzioni le interdistanze tra le turbine del parco eolico in esame sono state valutate secondo le seguenti categorie di giudizio: **critica**, interdistanza inferiore a 100 metri; **sufficiente**, da 100 a 200 metri, **buona** oltre i 200 metri.

ID Aerogeneratori	Interdistanza ID [m]	Raggio pala [m]	Interferenza pala [m]	Distanza utile fra le pale [m]	Giudizio
WTG OR01-WTG OR02	675	81.5	277.1	397.9	<i>buono</i>
WTG OR04-WTG OR05	615	81.5	277.1	337.9	<i>buono</i>
WTG OR06-WTG OR07	512	81.5	277.1	234.9	<i>buono</i>
WTG OR01-WTG autorizzato	1.350	81.5	277.1	1072.9	<i>buono</i>
WTG OR01-WTG in istruttoria	619	81.5	277.1	341.9	

Tabella 14: Interdistanze minime tra i 9 WTG previsti in progetto e proposte progettuali adiacenti.

I dati riportati evidenziano come tra le interdistanze minime rilevate non si riscontri un solo valore incompatibile con il valore soglia ritenuto critico per gli eventuali attraversamenti in volo da parte di specie avifaunistiche.

Per quanto precede non si ritiene necessario indicare delle specifiche misure mitigative poiché secondo quanto accertato è esclusa la manifestazione di un effetto barriera tale da impedire o limitare gli spostamenti in volo locali e/o migratori di specie avifaunistiche.

7.4.9.7 Impatti cumulativi

Attualmente nell'area contigua e/o vasta a quella oggetto d'intervento sono presenti impianti eolici in esercizio, progetti di impianti eolici che hanno ottenuto parere positivo durante il procedimento di V.I.A. e progetti eolici in fase istruttoria. Ai fini della valutazione degli impatti cumulativi sulla componente faunistica, con particolare riferimento all'avifauna e chiroterofauna, è stato preso in considerazione il progetto di impianto eolico in fase istruttoria adiacente (Nuoro Wind srl – 15 wtg), mentre in merito agli altri impianti si evidenzia quanto segue:

- Impianto eolico in esercizio Falck Renewables (69 wtg) – distanza minima dall'impianto in esame 21.8 km;
- Progetto impianto eolico in istruttoria Green Energy Sardegna 2 (11 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 2.3 km;
- Progetto impianto eolico in istruttoria Orune Wind srl (15 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 0.6 km;
- Progetto impianto eolico che ha ottenuto parere positivo nel procedimento di V.I.A. Siemens Gamesa Renewables (13 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 1.3 km;

Alla luce delle distanze minime di cui sopra, si ritiene che la realizzazione dell'impianto in esame non favorisca l'insorgenza di un effetto barriera che potrebbe limitare gli spostamenti in volo e aumentare la probabilità di impatti da collisione sulla componente faunistica di cui sopra.

Al contrario in relazione alle proposte di impianti eolici adiacenti (Nuoro Wind srl 15 wtg – e Orune Wind srl 15 wtg), pur rilevando che le interdistanze minime tra gli aerogeneratori dei due progetti rispettano le soglie minime di sicurezza che consentono di mitigare l'effetto barriera, si ritiene che il numero di aerogeneratori proposti di fatto comporti l'insorgere dell'effetto selva. Di fatto l'altopiano montuoso sarebbe interessato dalle installazioni proposte in maniera pressoché omogenea in relazione al numero minimo di 39 aerogeneratori (considerando solo le proposte progettuali a sud dell'impianto in esame) fino a un massimo di 56 (considerando anche gli sviluppi di impianti eolici a nord); tale condizione favorirebbe un aumento di probabilità di eventi di collisione sulla componente avifaunistica.

Azioni di mitigazione proposte

In relazione a quanto sopra esposto, si ravvisa la necessità di valutare l'impiego di:

- dissuasori ottici che possano amplificare la visibilità degli aerogeneratori tramite l'applicazione di speciali pellicole le cui forme e colori sono specificatamente suggerite per attenuare le collisioni;
- dotare alcuni aerogeneratori, generalmente quelli più esterni rispetto al layout, di apparecchiature automatizzate che rallentano e bloccano momentaneamente il movimento dei rotori a seguito dell'individuazione, mediante telecamere, di specie particolarmente sensibili all'impatto da collisione.

La prima misura mitigativa potrebbe essere già adottata nella fase di avvio dell'impianto, mentre per l'applicazione della seconda si rimanda all'accertamento dell'entità dei valori di collisione eventualmente rilevati nella fase di esercizio.

7.4.10 IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITA' (FLORO-VEGETAZIONALE)

I suddetti impatti assumono potenzialmente gradi di incidenza a maggiore significatività in riferimento alle opere autorizzate o già sviluppate nell'area contermina all'area di studio, allorché questi abbiano consumato o prevedano il consumo delle medesime tipologie vegetazionali e/o popolamenti delle entità tassonomiche individuate nella presente indagine.

7.4.11 IMPATTI CUMULATIVI SU NATURA E BIODIVERSITA' (FAUNA)

Attualmente nell'area contigua e/o vasta a quella oggetto d'intervento sono presenti impianti eolici in esercizio, progetti di impianti eolici che hanno ottenuto parere positivo durante il procedimento di V.I.A. e progetti eolici in fase istruttoria. Ai fini della valutazione degli impatti cumulativi sulla componente faunistica, con particolare riferimento all'avifauna e chiropterofauna, è stato preso in considerazione il progetto di impianto eolico in fase istruttoria adiacente (Nuoro Wind srl – 15 wtg), mentre in merito agli altri impianti si evidenzia quanto segue:

- Impianto eolico in esercizio Falck Renewables (69 wtg) – distanza minima dall'impianto in esame 21.8 km;
- Progetto impianto eolico in istruttoria Green Energy Sardegna 2 (11 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 2.3 km;
- Progetto impianto eolico in istruttoria Orune Wind srl (15 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 0.6 km;
- Progetto impianto eolico che ha ottenuto parere positivo nel procedimento di V.I.A. Siemens Gamesa Renewables (13 wtg) - distanza minima dall'impianto in esame 1.3 km;

Alla luce delle distanze minime di cui sopra, si ritiene che la realizzazione dell'impianto in esame non favorisca l'insorgenza di un effetto barriera che potrebbe limitare gli spostamenti in volo e aumentare la probabilità di impatti da collisione sulla componente faunistica di cui sopra.

Azioni di mitigazione proposte

In relazione a quanto sopra esposto, si ravvisa la necessità di valutare l'impiego di:

- dissuasori ottici che possano amplificare la visibilità degli aerogeneratori tramite l'applicazione di speciali pellicole le cui forme e colori sono specificatamente suggerite per attenuare le collisioni;
- dotare alcuni aerogeneratori, generalmente quelli più esterni rispetto al layout, di apparecchiature automatizzate che rallentano e bloccano momentaneamente il movimento dei rotori a seguito dell'individuazione, mediante telecamere, di specie particolarmente sensibili all'impatto da collisione.

La prima misura mitigativa potrebbe essere già adottata nella fase di avvio dell'impianto, mentre per l'applicazione della seconda si rimanda all'accertamento dell'entità dei valori di collisione eventualmente rilevati nella fase di esercizio.

7.4.12 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE – FLORO VEGETAZIONALE

MISURE DI MITIGAZIONE

- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla presenza di comunità arboree e arbustive, principalmente da afferire a pascolo arborato a sughera (dehesa), lembi di cenosi forestali dominate da sughera e relative comunità di sostituzione e di mantello, a mosaico con vegetazione erbacea semi-naturale e naturale, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tali eventuali soluzioni, da individuare prevalentemente nell'ambito delle opere di realizzazione di viabilità ex novo e di adeguamento di viabilità preesistente, potranno di conseguenza minimizzare anche le incidenze a carico dei popolamenti di eventuali taxa endemici, di interesse conservazionistico e/o biogeografico, rilevati nell'ambito del presente studio (es. *Digitalis purpurea* L.), o eventualmente presenti ma non rilevati nel corso della presente indagine per le ragioni precedentemente discusse.
- Nell'intera area di intervento e in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni non interferenti con la realizzazione delle opere saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), ed a tutti gli individui arbustivi, alto-arbustivi o giovanili di *Quercus suber*. Tali misure si considerano tassative per gli individui di dimensioni considerevoli, vetusti e/o di interesse monumentale, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare (es. individui vetusti di *Quercus suber* presso aerogeneratore OR07 e relativa viabilità di accesso di nuova realizzazione).
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento in situ e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*), opportunamente censiti ed identificati in fase ante operam, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tutti

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni sono da escludersi per gli individui vetusti e/o di interesse monumentale, e devono in ogni caso intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità di una parte dei siti dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.

- Laddove previsto, nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei, compresi tutti gli individui di *Quercus suber* eventualmente presenti, nonché del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine murarie che spesso costeggiano entrambi i margini delle strade campestri.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiantare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Durante la fase ante operam, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. Tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive,

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.

- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

MISURE DI COMPENSAZIONE

- Il consumo di lembi di cenosi arboree di pascolo arborato, forestali e pre-forestali coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera, potrà essere in parte compensato attraverso la costituzione di fasce di vegetazione arbustiva ed arborea, a sviluppo lineare, di larghezza minima di 6 metri, lungo il perimetro delle piazzole, nonché ai margini dei percorsi di nuova realizzazione e in adeguamento. Laddove preesistenti ed eventualmente coinvolti dalle opere in progetto, i tratti di muro a secco saranno ricostruiti con lo stesso materiale di spoglio e secondo le tecniche costruttive locali, e la progettazione dell'impianto delle sopraccitate fasce di vegetazione sarà sviluppata anche in relazione a tali interventi compensativi. Ad integrare tali misure e con l'obiettivo di compensare il consumo derivato dalla realizzazione ex novo e dall'adeguamento della viabilità a carico di superfici occupate da formazioni di dehesa e di foresta a *Quercus suber*, nonché nell'ottica di contribuire al miglioramento della qualità ambientale del sito anche con opere di riqualificazione e rinaturazione, si potrà valutare l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli iper-sfruttati ottenuti dalla trasformazione fondiaria di ambienti semi-naturali e naturali), da convertire a pascolo arborato/dehesa tramite la piantumazione di individui di *Quercus suber* a bassa densità (45-50 individui/ha). Queste potranno essere di superficie complessiva pari o superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte, saranno oggetto di adeguati interventi mirati alla stabilizzazione dei suoli e contenimento dei fenomeni erosivi, non saranno più interessate da lavorazioni ma saranno aperte al pascolo brado.

Con specifico riferimento alla realizzazione della nuova stazione elettrica SE1 RTN e relativi consumi di vegetazione arbustiva ed arborea della serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna, con le stesse finalità compensative si potrà valutare l'impianto di fasce di vegetazione di superficie pari o superiore a 2:1 rispetto a quella consumata. Le aree interessate dalla piantumazione di nuclei o fasce di vegetazione saranno di superficie complessiva superiore a quella rimossa (tenendo conto anche delle superfici consumate dai tracciati di viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento). La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro (con esclusione delle piantumazioni a dehesa come già specificato), di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus suber*, *Quercus pubescens*, *Pyrus spinosa*, *Cytisus villosus*, *Pistacia lentiscus*, *Crataegus monogyna*, *Olea europaea* var. *sylvestris*). Gli stessi avranno

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R
		Data Giugno 2023	Rev. 00

- inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).
- Al termine della fase di cantiere, le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*) e piantumazione di entità arbustive appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Cytisus villosus*, *Euphorbia characias*, *Pistacia lentiscus*, *Prunus spinosa*).
 - In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea.

In conclusione, le indagini floristiche e vegetazionali eseguite hanno condotto a **prospettare impatti di entità e rilevanza modesta a carico di coperture erbacee semi-naturali dei pascoli sub-nitrofilii ed artificiali dei seminativi magri a foraggiere, e di entità non trascurabile a carico di coperture arboree, alto-arbustive ed arbustive riferite a due serie vegetazionali differenti, e relative cenosi erbacee naturali sviluppate a mosaico. Questi ultimi si riconoscono significativi laddove siano coinvolti lembi di cenosi di pregio naturalistico ed in particolare nel caso di superfici occupate da comunità fanerofitiche in buono stato di conservazione ed afferibili ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE.**

7.5 PRESSIONI AMBIENTALI

7.5.1 RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI (CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI)

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti dovrà consentire la definizione delle modifiche indotte dall'opera, verificarne la compatibilità con gli standard esistenti e con i criteri di prevenzione di danni all'ambiente ed all'uomo, attraverso:

- la descrizione dei livelli medi e massimi di radiazioni presenti nell'ambiente interessato, per cause naturali ed antropiche, prima dell'intervento;
- la definizione e caratterizzazione delle sorgenti e dei livelli di emissioni di radiazioni prevedibili in conseguenza dell'intervento;

- la definizione dei quantitativi emessi nell'unità di tempo e del destino del materiale (tenendo conto delle caratteristiche proprie del sito) qualora l'attuazione dell'intervento possa causare il rilascio nell'ambiente di materiale radioattivo;
- la definizione dei livelli prevedibili nell'ambiente, a seguito dell'intervento sulla base di quanto precede per i diversi tipi di radiazione;
- la definizione dei conseguenti scenari di esposizione e la loro interpretazione alla luce dei parametri di riferimento rilevanti (standards, criteri di accettabilità, ecc.).

L'elettrodotto durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza dalla sorgente (conduttore).

7.5.2 VALUTAZIONE MATRICE AMBIENTALE

La Sensibilità della Componente elettromagnetismo dipende dalla densità abitativa e quindi dalla presenza di recettori sensibili.

Maggiore è la densità abitativa, con presenza di recettori sensibili, maggiore è la sensibilità della componente.

SENSIBILITA'		Elettromagnetismo
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	Territorio caratterizzato da alta densità abitativa, presenza di recettori sensibili (scuole, ospedali, ecc.) o presenza di aree di pregio ambientale tutelate
2	Media	Territorio ad uso prevalentemente residenziale con alta densità abitativa
1	Bassa	La parte restante del territorio

7.5.3 IMPATTI SULL'ELETTROMAGNETISMO FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE

Non si prevedono impatti sulla componente.

7.5.4 IMPATTI SULL'ELETTROMAGNETISMO IN FASE DI ESERCIZIO

Per il collegamento tra gli aerogeneratori e la SE 30/150 kV- è stato scelto di posare cavi MT in alluminio aventi sezioni differenti.

- 120 mm² nei tratti OR02-OR01, OR05-OR04 e OR08-OR06;
- 300 mm² nei tratti OR01-OR03, OR04-OR09 e OR06-OR07;
- 500 mm² nei tratti OR03-CABINA 30 kV, OR09 CABINA 30 kV e OR07-CABINA 30 kV;
- 630 mm² nel tratto Cabina 30 kV-SE MT/AT cavi unipolari collegati a trifoglio.

Nelle tratte dove la sezione dei cavi risulta uguale o inferiore ai 300 mm², si è scelto l'impiego di cavi cordati a elica che, secondo il DM 29.05.2008, presenta campo magnetico praticamente nullo e, pertanto, esente dalla determinazione della DPA. Quindi, per detti tratti, ai sensi della normativa vigente, non è stato eseguito il calcolo del campo magnetico né la determinazione della Distanza di prima approssimazione (Dpa).

Invece, nel tratto di cavidotto che collega la cabina di smistamento 30 kV con la SE 30/150 kV, dove si prevede di utilizzare cavi unipolari di sezione pari a 630 mm² sono stati eseguiti i calcoli per la determinazione della Dpa, i cui risultati si riportano di seguito.

- Per il tratto di collegamento tra la cabina di smistamento 30 kV e la SE 30/150 kV è stato scelto di posare tre cavi unipolari posati a trifoglio in alluminio avente sezione 630 mm², con isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo semiconduttivo sull'isolamento, schermo in alluminio saldato e rivestimento in polietilene e con un diametro esterno di 56 mm. Il cavo sarà posato, lungo il tracciato, in configurazione a trifoglio, temperatura del conduttore non superiore a 90°, profondità di posa 1,20 m, temperatura del terreno 20°C, resistività termica del terreno 1°C m/W. Con le ipotesi di cui sopra, i calcoli sono stati effettuati considerando la corrente nominale in regime permanente pari a 619A, rilevata dalla scheda tecnica del cavo tipo ARE4H5E. Dai calcoli è emerso che la Dpa (distanza alla quale il valore di induzione magnetica è pari a 3 µT) è di 3 m a sinistra e a destra dall'asse e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 6 m quindi +/-3 m centrata in asse linea (arrotondamento per eccesso della DPA).
- Nei tratti dove è prevista la messa in opera di due cavidotti MT da 500 mm² si osserva quindi che in questo caso la Dpa è di 2,3 m a sinistra e a destra dall'asse e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 4,60 m quindi +/-2,30 m centrata in asse linea (arrotondamento per eccesso della DPA).
- Nei tratti dove è prevista la messa in opera di un cavidotto MT da 500 mm² la Dpa è di 1,6 m a sinistra e a destra dall'asse e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 3,20 m in asse linea (arrotondamento per eccesso della DPA).
- Nei tratti dove è prevista la messa in opera di un cavidotto AT da 1000 mm², per il collegamento tra la SE 30/150 kv e la futura SE di smistamento 150 kv RTN, la Dpa è di 3,10 m a sinistra e a destra dall'asse e pertanto la fascia di rispetto per tutto questo tratto vale circa 7,00 m in asse linea (+/- 3,50 m per arrotondamento per eccesso della DPA).

La stazione di trasformazione 30/150 kV è assimilabile per configurazione a stazioni primarie (punto 5.2.2 del DM 29.05.2008) e non ad una cabina elettrica (punto 5.2.1) essendo dotata di recinzione esterna. Pertanto, per questa tipologia di impianti la Dpa e, quindi la fascia di rispetto, rientra, prevedibilmente, nei confini di pertinenza dell'impianto delimitato dalla stessa recinzione.

I conduttori delle sbarre sono tubolari rigidi di 100 mm di diametro con le fasi disposte in piano a distanza di 2,2 m tra loro e a 7,5 m di altezza dal suolo, attraversati dalla corrente di 2000 A (corrente nominale di sbarre).

Riepilogo Dpa e fasce di rispetto per tratte di impianto:

	Dpa (m)	Fascia di rispetto (m)
MT - 500 mm²	+/- 1,60 m	3,20 m

MT - 2 x 500 mm²	+/- 2,30 m	4,60 m
MT - 3 x 630 mm²	+/- 2,80 m	5,60 m
AT - 1600 mm²	+/- 3,50 m	7,00 m
SBARRE SE 30/150kV	+/- 22,00 m	44,00 m

Lungo il tracciato del cavidotto interrato, si prevede l'utilizzo di una trincea schermante per contenere la DPA in prossimità di alcuni edifici posti lungo la strada tra il foglio catastale 25 e il foglio catastale 26. In quest'area, individuata di seguito, la trincea è schermata e la DPA raggiunge valori prossimi allo zero.

Inoltre, si riscontra un ulteriore punto in cui si prevede la canaletta schermante, ossia nella particella 5 del foglio 31 del comune di Orune.

Pertanto, dal punto di vista della compatibilità elettromagnetica le opere elettriche progettate, sono conformi alla normativa vigente.

7.5.5 IMPATTO ACUSTICO

La legislazione italiana sull'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell'ambiente abitativo prende le mosse dalla legge 23 dicembre 1978, n.833, che include fra le varie forme di inquinamento, (di natura chimica, fisica e biologica) quella dovuta alle emissioni sonore. Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali, il D.P.C.M. del 1 Marzo 1991 e la Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995, che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il D.P.C.M. 01 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" pur con caratteristiche di transitorietà in attesa dell'approvazione di una legge quadro in materia, stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e esterni, differenziandoli a seconda della destinazione d'uso e della fascia oraria interessata (periodo diurno e periodo notturno). Tale decreto è stato recentemente integrato dal DPCM 14 novembre 1997 che riporta i nuovi e vigenti valori dei limiti di rumore in base alle definizioni stabilite dalla L.447/95. Ai fini dell'applicazione del presente decreto sono dettate in allegato A apposite definizioni tecniche e sono altresì determinate in allegato B le tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico.

Ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i Comuni adottano una classificazione in zone (poi ripresa dal DPCM del 14 novembre 1997).

Per le zone non esclusivamente industriali, un altro criterio di valutazione indicato dal D.P.C.M. 01/03/91 è quello contenuto nell'Art.6 comma 2, vale a dire il "Criterio differenziale", basato sul limite di tollerabilità della differenza tra rumore ambientale (in presenza della sorgente disturbante) e rumore residuo (in assenza della sorgente disturbante), che valuta il disturbo rispetto all'incremento che genera la fonte di rumore sul rumore di fondo e non sulla sua intensità assoluta. Per tali zone, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore residuo (criterio differenziale): 5dB(A) durante il periodo diurno; 3dB(A) durante il periodo notturno. La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico presso gli ambienti abitativi.

Il criterio differenziale non si applica in questi casi, in quanto ogni effetto del rumore è ritenuto trascurabile:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Tale criterio come stabilirà il DPCM del 14 novembre 1997, non si applica però alle infrastrutture stradali.

Il decreto prevede, inoltre, che per i Comuni che non abbiano provveduto ad una classificazione acustica del territorio siano applicati i seguenti limiti di accettabilità:

Zona	Limite diurno	Limite notturno	Zona
Tutto il territorio nazionale	70 dB(A)	60 dB(A)	Tutto il territorio nazionale
Zona A (DM n.1444/68)	65 dB(A)	55 dB(A)	Zona A (DM n.1444/68)
Zona B (DM n.1444/68)	60 dB(A)	50 dB(A)	Zona B (DM n.1444/68)
Zona esclus. Industriale	70 dB(A)	70 dB(A)	Zona esclus. Industriale

Tabella 15 Limiti applicabili in assenza di zonizzazione acustica

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono state date nella legge quadro n. 447/95. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

Le classi di zonizzazione del territorio e i valori limite di immissione (tabella C del presente decreto) coincidono con quelle determinati dal DPCM del 1/03/1991 riportati in Tab.2. Mentre i valori limite di emissione, più restrittivi rispetto ai precedenti dovendo considerare la presenza di più sorgenti di rumore, sono indicati nella tabella B allegata al decreto stesso. I rilevamenti e le verifiche di tali valori limite di emissione devono essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti e tempi di riferimento	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(B)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziale	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 16 Valori limite di emissione – Leq (A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti e tempi di riferimento	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(B)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziale	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 17 Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti e tempi di riferimento	
	Diurno dB(A)	Notturmo dB(B)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziale	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 18 Valori di qualità – Leq in dB(A)

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che essi sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Il comune di Orune non ha eseguito la zonizzazione acustica. I limiti sono perciò quelli indicati dal DM 1.3.91.

RUMORE DI FONDO

Sono state effettuate 2 misure acustiche nelle vicinanze dei seguenti punti di misura

Ricettore	Comune	Long	Lat	Altitudine	Legge
M1	Orune	526123,747	4475934,254	685	DM
M2	Orune	523838,34	4477418,919	748	DM

Il rumore di fondo è calcolato secondo il modello riportato in appendice della relazione acustica che segue le indicazioni del decreto 1.6.22 deve essere fatto in funzione del vento al ricettore da 0 m/s fino a 5 m/s. Presso ogni ricettore è stato calcolato il rumore di fondo a varie classi del vento a 1,8 m.

CALCOLO RUMORE TURBINE

Successivamente si si calcola il contributo delle turbine presso tutti i ricettori. Nel calcolo fatto secondo il DM 1.6.22 il rumore delle turbine deve essere calcolato nelle condizioni più gravose, ovvero sottovento. Va fatti rilevare che la turbina viene misurata dal costruttore secondo la norma IEC 61400-11 con misure sottovento e dovrebbe perciò già rispecchiarne il livello di rumore

In seguito, si verificano i livelli di rumore totale coi limiti di legge per la zona sono riassunti come segue:

	Limite diurno	Limite notturno
Overall	60 dB	50 dB
Differenziale Fin. Aperte	5 dB (oltre i 50 dB)	3 dB (oltre i 40 dB)
Differenziale Fin. Chiuse	5 dB (oltre i 35 dB)	3 dB (oltre i 25 dB)

Tabella 19: Limite di legge per il rumore ambientale e differenziale

Si fa notare in questo caso che la norma (DM 91) che si applica in questo caso considera i livelli di 3 e 5 dB da non superare (cfr. DPCM 1/3/91 art.2 comma2 "...sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo ...").

Queste differenze sono da verificare a finestre aperte. Per calcolare il rumore a finestre aperte si esegue un calcolo sul rumore esterno e poi si considera un delta di rumore tra rumore a finestre aperte e rumore esterno da letteratura, che in questo caso si è considerato pari a 3 dB per la stima del rumore totale. Tuttavia, questo valore si potrebbe ridurre a zero nei casi in cui la finestra è diretta verso la turbina. Di seguito si riporta una tabella che riporta alcuni valori dei fattori di correzione tra rumore esterno e rumore in ambienti confinati.

Tipo di apertura	Correzione rispetto al valore base dBA
Finestra aperta	10
Finestra chiusa a semplice vetrata	15
Finestra chiusa a doppia vetrata	20

Dallo studio effettuato non emergono ricettori sensibili che superino i limiti di legge.

7.5.6 IMPATTO ACUSTICO FASE DI CANTIERE/DISMISSIONE

Le emissioni sonore principali di queste due fasi sono legate ai mezzi di trasporto delle varie componenti e dei materiali ed alle operazioni vere e proprie che vengono svolte nel cantiere stesso. Come è stato già analizzato nel capitolo sulle pressioni sulla fauna, il rumore prodotto potrebbe costituire un potenziale elemento di disturbo per la fauna, in particolare per l'avifauna presente. Pertanto, valgono le stesse considerazioni fatte in precedenza. Per limitare la produzione di rumore, il cantiere si doterà di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore, sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive CE in materia di emissione acustica ambientale, che tramite idonea organizzazione dell'attività, manutenzione delle macchine operatrici (le macchine operatrici prive di manutenzione in breve perdono le caratteristiche di silenziosità). Inoltre, intorno al cantiere, possono essere installate delle barriere piene per recintarlo.

Nella valutazione previsionale di impatto acustico, per le operazioni di cantiere è stato considerato il contributo sonoro dato dall'utilizzo della pala meccanica cingolata e dell'escavatore.

I valori di potenza sonora sono stati ricavati da uno studio condotto all'interno di cantieri edili. È stata quindi stimata una potenza di 101 dB(A) per la pala e 93 dB(A) per l'escavatore. E' stata, quindi effettuata una simulazione, nel caso più conservativo possibile, per determinare il livello di rumore immesso sui vari recettori. Il rumore di fondo è risultato essere il valore più conservativo.

Si ritiene che l'impatto acustico generato in questa fase sia di bassa entità, circoscritto all'area ed alla durata del cantiere/dismissione e completamente reversibile. Da sottolineare, infatti, che questo impatto temporaneo si sviluppa soprattutto durante il giorno e per un periodo di tempo che è valutabile in pochi mesi e non si discosta, nella sua tipologia di base, dai rumori che vengono prodotti dai mezzi agricoli e dai veicoli pesanti in transito nelle strade. Inoltre, essendo le aree interessate scarsamente antropizzate, l'impatto del rumore si sviluppa esclusivamente nei confronti della fauna presente. Si è visto che nel tempo, gli animali si sono ampiamente adattati a questi rumori ed il reale disturbo, con conseguente allontanamento della fauna, è limitato ai primi periodi di attività. In seguito, la fauna si riavvicina alla zona di cantiere e, spesso, ne riprende possesso nelle ore notturne quando i mezzi non sono in attività.

7.5.7 IMPATTO ACUSTICO FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio, le emissioni sonore provengono dalla movimentazione delle pale eoliche, nello specifico dall'interazione della vena fluida con le pale del rotore in movimento, dal moltiplicatore di giri e dal generatore elettrico. Stando il fatto che questi rumori appena citati risultano essere ridotti con l'avanzamento tecnologico, le emissioni sonore, ampiamente studiate nell'analisi acustica preliminare alla progettazione, risultano compatibili con l'ambiente circostante l'impianto e nei limiti delle norme vigenti (si rimanda alla Relazione di studio acustico per maggiori dettagli). Da tenere in considerazione, infatti, che l'intensità sonora prodotta dagli aerogeneratori si smorza man mano che ci si allontana dagli stessi, in modo inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla turbina. Se si considera, inoltre, che gli impianti

eolici vengono localizzati in aree con densità abitativa molto bassa (lontani dai centri abitati), si può affermare che una buona progettazione consente di non incorrere in alcun rischio dal punto di vista del disturbo acustico per la popolazione residente.

Nel dettaglio, poiché il rumore di fondo aumenta con la velocità del vento, mascherando talvolta il rumore emesso dall'aerogeneratore, nelle moderne macchine a velocità elevate il rumore proveniente dalle turbine è inferiore a quello provocato dal vento stesso.

I risultati della verifica indicano che tutti i livelli sonori, calcolati su i recettori sensibili inclusi nell'analisi, rientrano nei limiti consentiti dalle normative applicabili sul rumore ossia la legge statale 447/95, e coerenti con le linee guida nazionali di settore (D.M. 10-9-2010).

7.5.8 VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE

La Sensibilità della Componente Rumore dipende dalla presenza di attività antropiche nel territorio, nel senso che la componente aria in assenza di fonti di pressione di tipo rumoroso è capace di meglio sopportare un incremento derivante da un progetto. Infatti, più è bassa la soglia del rumore di fondo più lontana è la soglia di legge.

Maggiore è la presenza di attività antropiche produttrici di rumore, maggiore è la sensibilità della componente. (Si prende come riferimento il rumore ambientale notturno rilevato nello Studio di impatto acustico).

SENSIBILITA'		Caratteristiche componente
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	Alta presenza di attività antropiche (Aree urbane ad alta densità abitativa in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree industriali)
2	Media	Aree rurali intensive a bassa densità abitativa, presenza di infrastrutture viarie
1	Bassa	Aree agricole a bassa densità abitativa interessate da traffico veicolare locale e assenza di attività produttive

7.6 PAESAGGIO

Il paesaggio è inteso, nel senso più ampio del termine, non solo quale insieme di tutti i beni culturali e paesaggistici costituenti il patrimonio culturale di cui all'art. 2 del D.lgs. 42/2004 rubricato "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", ma come il risultato delle continue evoluzioni, delle relazioni e degli scambi che, avendo luogo sul palinsesto territoriale, incidono su detto patrimonio. Le definizioni del Codice s'inseriscono in una concezione del paesaggio inteso come elemento in continuo divenire, ben lontana dalla concezione statica dello stesso, e, soprattutto, inteso quale "fenomeno culturale", ossia imprescindibilmente correlato alla cultura e al gusto del tempo in cui si colloca l'osservatore".

Il paesaggio rappresenta una determinata parte di territorio caratterizzata da una profonda interrelazione fra fattori naturali e antropici e deve dunque essere letto come l'unione inscindibile di molteplici aspetti naturali, antropico-culturali e percettivi.

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali:

- la componente naturale;
- la componente antropico – culturale;
- la componente percettiva.

Il corretto inserimento di un impianto eolico nell'assetto di un territorio non può non prescindere dalla valutazione degli impatti, soprattutto visivi, arrecati al paesaggio. Gli aspetti naturalistici, invece, sono stati già analizzati nell'apposito paragrafo.

Il paesaggio può essere considerato l'aspetto visibile di un ambiente, in quanto rivela esteriormente i caratteri intrinseci delle singole componenti. Quindi una analisi del paesaggio diviene lo specchio di una analisi dell'ambiente. Da quanto precedentemente enunciato, si ritiene non corretto relegare e limitare uno studio sul paesaggio ad una semplice verifica degli elementi percettivi o visivi del paesaggio. Oltre alla analisi delle visuali, dell'aspetto fisico e percettivo delle immagini e delle forme di paesaggio, uno studio paesaggistico deve occuparsi anche di indagare tutte le componenti naturali e antropiche ed i loro rapporti. Dette relazioni sono state ampiamente analizzate all'interno dell'apposita relazione paesaggistica. Pertanto, nella stima degli impatti sul paesaggio verrà data maggiore importanza alla componente visiva, che nel caso di specie è quella maggiormente interessata.

L'impatto visivo e paesaggistico è, infatti, quello ritenuto, almeno da letteratura, il più rilevante e ciò per effetto di una serie di ragioni strettamente connesse alla localizzazione degli impianti e alle loro caratteristiche costruttive. Le opere per la produzione dell'energia elettrica hanno una serie di caratteristiche, quali l'estensione e l'altezza, tali da determinare effetti visivi e quindi sul paesaggio in cui vengono installati.

L'analisi visiva del paesaggio può essere approfondita osservando, come si vedrà in maniera più dettagliata successivamente:

- la **mappa dell'intervisibilità**, che illustra le aree dalle quali l'impianto può essere visto;
- i **fotoinserti**, cioè immagini fotografiche che rappresentano i luoghi ante e post operam, riprese da alcuni punti di vista scelti, ricettori importanti dal punto di vista vincolistico, punti lungo l'assetto stradale o lungo percorsi panoramici dai quali è possibile cogliere con completezza le fisionomie fondamentali del territorio.

7.6.1 DESCRIZIONE DEL CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'AREA DI INTERVENTO

Componente geomorfologica

La Sardegna ha una storia geologica molto articolata, infatti sono presenti rocce sedimentarie, vulcaniche, intrusive e metamorfiche. Il territorio sardo è prevalentemente collinare ed infatti la quota media del rilievo è di 380 m sul livello del mare; tuttavia, la regione dal punto di vista paesaggistico presenta notevoli aspetti più strettamente montani, sebbene siano pochi gli esempi di tali paesaggi. Il rilievo montuoso più elevato della Sardegna è il massiccio del Gennargentu, con i 1.834 m di Punta La Marmora, seguono il Supramonte di Oliena, con i 1.463 m di Punta Corrasì, e il Limbara, con i 1.362 m di punta Sa Berritta.

Nei rilievi costituiti da rocce scistose, più facilmente erodibili, prevalgono le cime arrotondate, come nei rilievi del Gennargentu e del Sulcis-Iglesiente, mentre nelle zone di affioramento della batolite granitico, come in

Gallura, nel Sarrabus e parte dei rilievi del Sulcis, le forme sono molto più aspre e accidentate. In molti casi i pinnacoli di rocce granitiche, modellati dall'erosione, hanno forme buffe e inconsuete. Il Monte Ferru e il Monte Arci, nella zona centro-occidentale dell'isola, sono edifici vulcanici del Pliocene-Quaternario. Nel Monte Arci si possono osservare le cosiddette *trebine* (termine sardo che significa "treppiede"), che rappresentano il residuo della lava solidificata all'interno dei condotti vulcanici. Le più importanti sono tre (da qui il nome) e si innalzano come grosse torri per diverse decine di metri dal terreno circostante. Il Monte Albo, dei rilievi calcarei orientali, è un esempio di struttura a *flower*, formatosi per l'accavallamento di diversi strati di calcari per effetto di eventi tettonici compressivi. Tutt'attorno al monte si possono osservare blocchi enormi distaccatisi e precipitati a valle durante i processi che hanno generato il monte. Nella parte centro-orientale dell'isola troviamo i cosiddetti tacchi dell'Ogliastra, veri e propri blocchi dolomitici dislocati a diverse altezze che formano pareti a strapiombo alte fino a cento metri, meta di molti free climbers. In tutte le aree calcaree della Sardegna il carsismo ha lavorato intensamente generando numerose grotte, doline, gole e, nel Supramonte di Urzulei e Oliena (NU), ha originato uno dei sistemi carsici più complessi e interessanti del mondo, e in gran parte ancora da esplorare e definire. Per ciò che riguarda le aree di pianura, il Campidano costituisce la principale area pianiziale, con un'estensione di 1.850 km², nata da uno sprofondamento tettonico nel Quaternario; seguono la valle del Cixerri, la piana di Chilivani-Berchidda, le pianure della Nurra e del Logudoro, e alcune piane minori. Anche gli altopiani sono importanti per la notevole estensione territoriale. Nella maggior parte dei casi sono generati da coperture vulcaniche plioceniche. Il più esteso è l'altopiano della Campeda e di Abbasanta (tra le province di SS, OR e NU). Altri altopiani più piccoli, chiamati giare, sono molto conosciuti per le loro peculiarità naturalistiche e paesaggistiche. In particolare la giara di Gesturi di Gesturi (SU) è la più famosa, soprattutto per la presenza dei cavallini, ma anche per i numerosi stagni temporanei che si formano sul pianoro. La morfologia costiera è assai varia. Prevalgono le coste alte e rocciose, spesso interrotte da piccole calette nascoste. Davvero incantevoli sono le coste rocciose del golfo di Orosei, quelle nei pressi di Iglesias e presso Alghero. Le spiagge più estese si trovano nel golfo di Cagliari, di Oristano e dell'Asinara. Le spiagge delle coste meridionali e occidentali spesso raggiungono estensioni enormi, quasi come piccoli deserti, con dune "vive" o stabilizzate dalla vegetazione. L'esempio più interessante è quello delle dune di Piscinas, in territorio di Arbus (SU). È un piccolo deserto con dune vive che raggiungono i 100 m di altezza e si spingono per tre chilometri nell'entroterra.

L'area oggetto dell'impianto eolico è localizzata nella parte centro-settentrionale della regione Sardegna sul territorio comunale di Orune (NU).

La connessione alla rete elettrica nazionale corre all'interno di un cavidotto interrato situato prevalentemente lungo la viabilità esistente, che coinvolge anche il comune di Nuoro, dove giunge alla nuova SSEU situata nella parte superiore dell'area industriale di Prato Sardo (NU). Sia il territorio di Orune che Nuoro, ricadono nella regione storica del Nuorese. Il territorio indagato è costituito sostanzialmente da una zona collinare, con rilievi arrotondati e dislivelli dell'ordine di 100 m circa tra monte e valle.

La forma prevalentemente pianeggiante dei versanti collinari dell'area di studio è il risultato della graduale demolizione del rilievo ercinico ad opera degli agenti erosivi, avvenuta alla fine dell'orogenesi ercinica, che ha portato alla formazione di una estesa superficie strutturale nota con il nome di "penepiano ercinico".

I successivi fenomeni di sollevamento tettonico, imputabili all'orogenesi alpina, hanno ridefinito la morfologia del paesaggio operando un ringiovanimento del rilievo. La superficie strutturale paleozoica si è quindi trovata ad una quota maggiore.

Questo ha innescato una nuova azione geomorfogenetica ad opera degli agenti atmosferici (acqua, vento in primis) che hanno rimodellato l'altopiano così come lo conosciamo, ovvero solcato da incisioni vallive che

riprendono le linee di fratturazione tettoniche, che isolano il settore montano distinguendolo nettamente dalle aree pianeggianti circostanti.

I prodotti di erosione sia della prima fase che della seconda e attuale vengono trasportati dall'acqua e dal vento e si depositano in relazione alla loro dimensione e all'energia di trasporto delle acque lungo le pendici dei versanti e nelle valli andando a costituire le coperture sedimentarie.

Le morfologie osservabili in quest'area sono strettamente connesse alle caratteristiche di messa in posto delle litologie e dalle caratteristiche fisico-chimiche delle litologie presenti e dalla tipologia ed intensità degli agenti modellanti predominanti.

L'area di studio è costituita da colline con versanti pendenza media non superiore al 15%, la cui forma addolcita è il risultato della graduale demolizione del rilievo ercinico ad opera degli agenti erosivi, avvenuta alla fine dell'orogenesi ercinica, che ha portato alla formazione di una estesa superficie erosionale in rilievo, con il denudamento delle rocce paleozoiche che costituiscono il basamento affiorante.

Qui il processo dominante, considerato il substrato granitoide (in prevalenza granodioriti monzogranitiche), è rappresentato dalla idrolisi dei silicati, che ha avuto modo di esplicarsi con particolare penetratività nella roccia granitoide fratturata del basamento in ambito climatico tropicale e sub-tropicale. Pertanto, l'elemento geomorfologico caratterizzante è la presenza di forme erosive relitte e esumate tipiche della roccia granitoide, quali cataste di blocchi, perlopiù sferoidali, e tor.

I fenomeni di sollevamento tettonico recente hanno ridefinito la morfologia del paesaggio con la ridefinizione della superficie erosionale post-ercinica, oggi solcata da profonde incisioni vallive che riprendono le linee di fratturazione tettoniche, che isolano il settore montano distinguendolo nettamente dalle aree pianeggianti circostanti.

Il territorio indagato rientra nella fascia altimetrica collinare - montana, essendo compreso tra 850 e 600 metri sul livello del mare. L'affioramento prevalente dell'unità litologica del Complesso Intrusivo determina una monotonia del paesaggio, caratterizzato per lo più da forme arrotondate e poco acclivi.

L'uniformità del paesaggio collinare è localmente interrotta dall'affioramento dei filoni a chimismo acido che smembrano l'ammasso scistoso, spesso ricoperto da colture erbacee e da vegetazione arborea, tali filoni sono manifesti come roccia affiorante, intensamente fratturata e dalle forme aspre. Al di sopra del substrato metamorfico e granitico sono adagate le coperture detritiche di versante, soprattutto in corrispondenza dei versanti più acclivi, dove sovente sono soggetti a processi erosivi ad opera delle acque di ruscellamento superficiale, che si incanalano lungo gli impluvi naturali presenti marginalmente all'area indagata.

L'area oggetto di intervento, in base delle caratteristiche suddette non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto, mentre, potenziali fenomeni di dissesto potrebbero presentarsi con la naturale evoluzione del pendio.

Il territorio indagato è costituito sostanzialmente da una zona collinare, con rilievi arrotondati e dislivelli dell'ordine di 100 m circa tra monte e valle.

La forma prevalentemente pianeggiante dei versanti collinari dell'area di studio è il risultato della graduale demolizione del rilievo ercinico ad opera degli agenti erosivi, avvenuta alla fine dell'orogenesi ercinica, che ha portato alla formazione di una estesa superficie strutturale nota con il nome di "penepiano ercinico".

I successivi fenomeni di sollevamento tettonico, imputabili all'orogenesi alpina, hanno ridefinito la morfologia del paesaggio operando un ringiovanimento del rilievo. La superficie strutturale paleozoica si è quindi trovata ad una quota maggiore.

Questo ha innescato una nuova azione geomorfogenetica ad opera degli agenti atmosferici (acqua, vento in primis) che hanno rimodellato l'altopiano così come lo conosciamo, ovvero solcato da incisioni vallive che riprendono le linee di fratturazione tettoniche, che isolano il settore montano distinguendolo nettamente dalle aree pianeggianti circostanti.

I prodotti di erosione sia della prima fase che della seconda e attuale vengono trasportati dall'acqua e dal vento e si depositano in relazione alla loro dimensione e all'energia di trasporto delle acque lungo le pendici dei versanti e nelle valli andando a costituire le coperture sedimentarie.

Componente Idrogeologica

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, il comune di Orune è incluso nel Sub – Bacino n° 02 Tirso che costituisce unico corso d'acqua principale del bacino, nel tratto compreso tra il centro abitato di Benetutti (al confine tra le Province di Olbia e Sassari) e la foce a mare, in corrispondenza dello Stagno di Cabras, presso il golfo di Oristano. Il tratto studiato ha una lunghezza complessiva di circa 121 km, dei quali circa 33 km sono sommersi dai tre laghi artificiali, lago di Omodeo, di Pranu Antoni e di Santa Vittoria.

I corsi d'acqua secondari presenti nel bacino sono costituiti, oltre che dal tratto iniziale del fiume Tirso, dalla sorgente all'inizio del tratto principale per una estensione di circa 29 km, da altri 13 corsi d'acqua minori.

Tra questi, 9 sono affluenti diretti, 6 di sinistra (riu Mannu 011, riu_Mannu 012, fiume Taloro, riu canale Cannas, fiume Massari e riu Sant'Elena) e 3 di destra (riu Flumeneddu, riu_Marcu e riu Canale Mannu); 4 sono affluenti secondari (il riu Minore affluente di destra del riu Mannu 011, il riu Govossai affluente di sinistra del fiume Taloro, il Flumini Imbesu affluente di sinistra del fiume Massari e il riu Crabianas affluente di sinistra del riu Marcu).

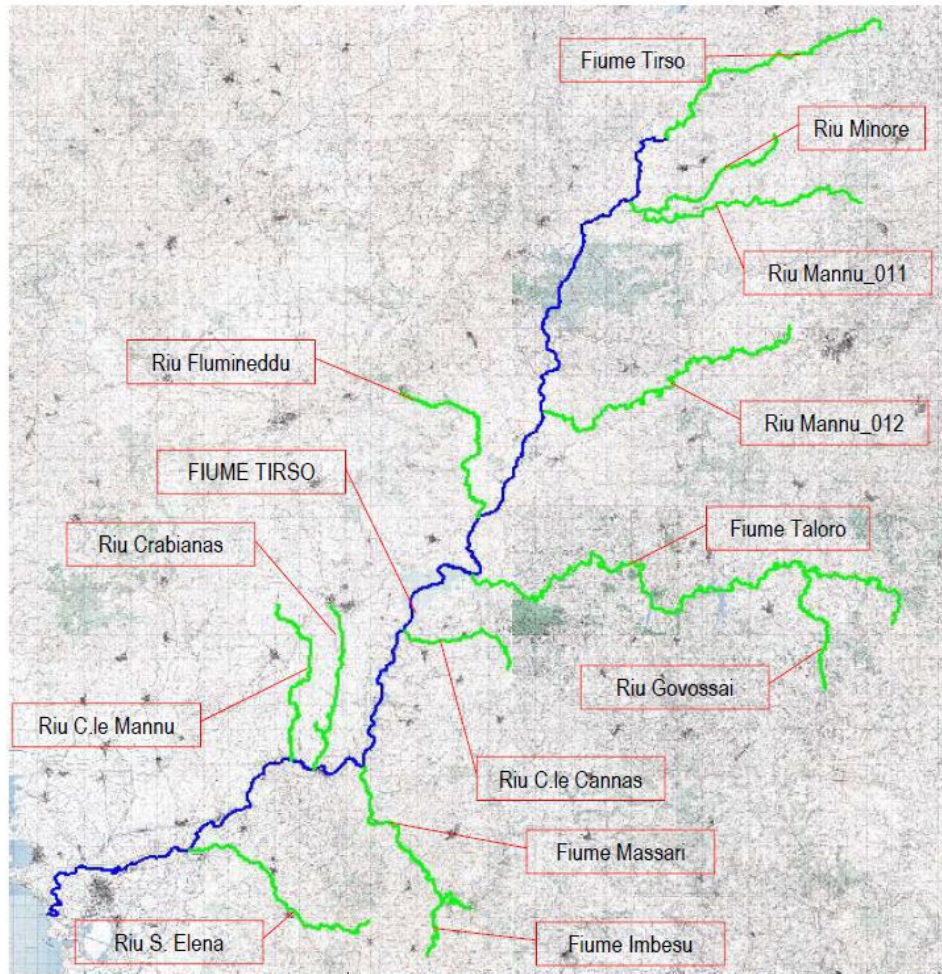


Figura 22: Reticolo idrografico del Fiume Tirso

Il reticolo idrografico sulle litologie affioranti è impostato su un sistema di valli e compluvi, ed è caratterizzato da una ramificazione ben sviluppata in tutta l'area vasta che include le zone di interesse per il progetto. Sono presenti diversi corsi d'acqua lungo tutta l'area di interesse, e i relativi affluenti.

L'area di studio ricade unicamente del Sub-bacino del Tirso, il cui principale corso d'acqua che interessa il territorio di Nuoro è il Rio Mannu 012, denominato localmente semplicemente Rio Mannu, il quale lambisce l'ambito industriale di Pratosardo.

Il rio Mannu è un affluente di destra del fiume Tirso, che nasce dalle pendici del monte Cuc.ru su Pirastru (912 m s.m.) nei pressi di Urrune. La valle è per buona parte del suo sviluppo incisa profondamente nel substrato cristallino ed è delimitata da ripidi versanti che scendono dalle alture circostanti. Il fondovalle è pertanto stretto, a tratti tortuoso, e spesso mancano del tutto delle aree golenali. Solo in prossimità della confluenza nel Tirso, nei pressi della zona delle terme di San Saturnino, l'incisione valliva si allarga consentendo così una limitata espansione alle eventuali acque di esondazione. Il Rio Fontana Grasones scorre in prossimità del Rio Mannu per poi confluire in quest'ultimo e scorrere verso ovest in un breve tratto rivestito in cls per poi affiancarsi alla SS131 ed alla ferrovia Mancomer- Nuoro.

I corsi d'acqua più prossimi all'area di progetto sono il Rio Giunturas che, partendo da Sud Est del parco scorre verso Sud; il Rio Mannu che, a Nord del Parco scorre verso Ovest, al quale affluiscono il Rio Galile (a NE), Rio Marteddu (che attraversa il parco) e Rio Scala e Buda (a W); il Rio Gantinesinis e il Rio Predosu scorrono a SW del parco affluendo ugualmente al Rio Mannu.

Il progetto prevede l'installazione delle torri eoliche sugli alti topografici, i corsi d'acqua presenti scorrono allontanandosi da queste aree. Ne consegue che, le aree in studio si collocano in concomitanza con gli spartiacque dei bacini idrografici dei fiumi che interessano la zona.

Lo sviluppo del reticolo idrografico è strettamente connesso alle caratteristiche chimico-fisiche delle rocce costituenti il substrato, e al controllo tettonico che si manifesta molto evidente su alcune linee di deflusso, spesso orientate NW-SE e NE-SW come le principali faglie.

L'irrigazione collettiva in Sardegna è gestita da 7 Consorzi di Bonifica. L'area di progetto non è servita da alcun Consorzio di Bonifica (Figura seguente).

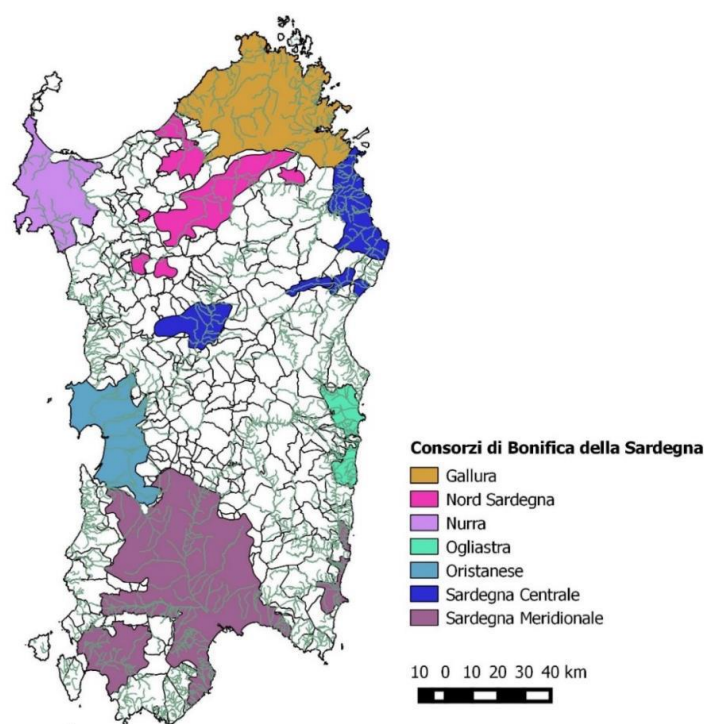


Figura 23: consorzi di bonifica

Le litologie che interessano l'area di studio sono caratterizzate da permeabilità bassa per fratturazione per le litologie intrusive, (BTU1) e (BLA2b), mentre medio-alta per porosità le coperture eluvio-colluviali (b2).

Da un censimento nell'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo ex Lg 464/1984 non sono presenti perforazioni per uso di acque sotterranee nell'area di interesse.

Complessivamente, le caratteristiche genetiche e composizionali delle litologie presenti non sono favorevoli alla ritenzione delle acque meteoriche (granodioriti) che la possiedono debolmente e solo per fratturazione, mentre questa è maggiormente marcata in alcuni depositi attuali (colluvi). In questi ultimi la permeabilità è medio-alta per porosità. La circolazione idrica profonda è strettamente legata al grado di fratturazione dell'ammasso roccioso e alla sua permeabilità efficace.

La permeabilità secondaria, o per fessurazione, viene acquisita dalla roccia a seguito della sua formazione. Tale proprietà può esser limitata dalla presenza di riempimento delle fratture costituito da materiali derivanti dall'alterazione della roccia madre ad alta componente argillosa. Ne consegue che seppur presente una buona rete di fratture anche con importanti spaziature, la presenza di tali riempimenti limita fortemente il passaggio delle acque.

La parte superficiale dell'ammasso roccioso è generalmente più fratturata e pertanto con permeabilità più elevata rispetto alla parte più profonda meno interessata dalla fratturazione, al contatto tra le due si possono

sviluppare delle risorgive che hanno carattere prettamente stagionale legato all'andamento pluviometrico generale.

Di seguito viene illustrato in uno schema il processo di infiltrazione accumulo e circolazione legato al regime delle piogge e caratterizzante le litologie vulcaniche nella porzione sommitale e di interesse alle opere del parco eolico.

Gli afflussi che arrivano sul terreno sotto forma per lo più di piogge, più raramente e poco tempo di neve, in parte scorrono lungo la superficie in genere a lamina d'acqua per poi organizzarsi in deboli rivoli che si concentrano lungo gli impluvi fino a raggiungere il bordo dell'altopiano oltre il quale si riversano lungo valli strette a V ancora in evoluzione geomorfologica.

La frazione di acqua che non scorre in superficie in parte evapora e in parte si infiltra nel terreno e nella roccia sottostante scorrendo lungo le fratturazioni in maniera più o meno efficace in funzione del grado di apertura delle stesse, e in funzione della permeabilità della roccia.

Maggiore è la presenza di fratture, maggiore è la possibilità che l'acqua prosegua il suo percorso in profondità. Le falde acquifere e le conseguenti sorgenti che si hanno lungo i versanti e nei tagli erosivi sono per l'appunto legate principalmente alla presenza dei sistemi di frattura a diversa scala e dal materiale derivante dall'alterazione superficiale degli ammassi rocciosi.

Nell'area di studio si possono distinguere:

litologie con permeabilità bassa, come le granodioriti (BLA2b), per via della fratturazione;

litologie con permeabilità medio-alta per porosità, come i depositi eluvio-colluviali.

Da un punto di vista idrogeologico le formazioni dell'area di studio possono essere divise in tre gruppi principali:

Unità intrusive: costituito da rocce poco permeabili per fratturazione (graniti, granodioriti, ecc...) $K=1 \times 10^{-5}$ - 1×10^{-7} m/sec

Depositi quaternari: i depositi quaternari occupano aree molto limitate e raggiungono spessori poco significativi, la permeabilità è di tipo medio-alta per porosità. I depositi di eluviali e colluviali sono in gran parte costituiti da una struttura clasto-sostenuta (sabbie e ghiaie derivanti dallo smantellamento dei sottostanti granitoidi) e/o matrice-sostenuta presentano una permeabilità medio-alta, in ogni caso i loro spessori esigui non garantiscono una potenza sufficiente per generare acquiferi significativi; $K=1 \times 10^{-5}$ - 1×10^{-6} $\leq 1 \times 10^{-4}$ m/sec.

Dalla carta della permeabilità dei suoli, resa disponibile dal Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna, si evince che l'area di studio presenta nella zona di installazione delle turbine, una permeabilità bassa per fratturazione, eccetto che per le aree in cui affiorano i depositi colluviali (b2) per cui la permeabilità medio-alta per porosità.

Nell'area attraversata dal cavidotto e alla sottostazione invece la permeabilità risulta medio-bassa per fratturazione.

L'area in oggetto non ricade nelle aree classificate a rischio idraulico o di frana classificate dal P.A.I.. Inoltre, non si rilevano nel sito o in prossimità delle stesse aree alluvionate a seguito del fenomeno 'Cleopatra', avvenuto il 18.11.2013, o superfici a rischio esondazione individuate nel P.S.F.F.

Occorre però segnalare in diversi punti del parco la presenza di ristagni d'acqua talvolta del volume di decine di metri cubi, detti ristagni sono con tutta probabilità dovuti alla scarsa permeabilità del terreno per presenza d'argilla dovuta all'alterazione delle rocce vulcaniche.

L'analisi dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei dell'area di progetto ha mostrato uno stato attuale complessivamente buono della componente acqua. Gli impatti conseguenti alla realizzazione del progetto non influirebbero negativamente su tale componente. La realizzazione dell'impianto, inoltre, non prevede scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale.

Componente Naturale

Dal punto di vista ecosistemico, in relazione a quanto descritto e rilevato a seguito delle indagini sul campo, all'interno dell'area oggetto di indagine possono essere identificate due unità ecologiche che risultano essere rappresentate dall'**agro-ecosistema**, costituito nel caso in esame maggiormente da aree soggette a pascolo e in parte dai *seminativi in aree non irrigue*, e dall'**ecosistema naturale/seminaturale** rappresentato principalmente dalla *gariga*, dalle *sugherete* e dai *pascoli naturali*; entrambi i macro-ecosistemi sono diffusi in tutti i settori dell'area d'indagine faunistica.

Le ampie superfici prive o scarse di vegetazione naturale spontanea, rientrano nell'*agro-ecosistema* in cui il disturbo antropico si manifesta con l'apporto di energia esterna necessaria per il mantenimento della destinazione d'uso rappresentata principalmente dalla produzione di foraggiere o prati pascolo; tali terreni sono periodicamente arati e seminati con varietà erbacee impiegate nella produzione del foraggio quale integratore alimentare per il bestiame domestico allevato nelle aziende zootecniche operanti nell'area in esame.

Il distretto, estendendosi per buona parte del sottodistretto biogeografico nurrico (distretto NordOccidentale), è caratterizzato da una prevalenza di cenosi forestali a sclerofille, dove le specie arboree principali sono rappresentate dal leccio, sughera, ginepro feniceo e olivastro.

Il territorio comunale di Orune è inoltre interessato dalla presenza di ulteriori esemplari arborei di notevole interesse per dimensioni ed età (secolari). Gli esemplari che ricadono nel sito di realizzazione delle opere sono i seguenti (fonte: CAMARDA, 2000):

- *Quercus suber* – Sa Tuppa, Orune 2 – 40,412681 9,290181,
- *Quercus suber* – Sa Tuppa, Orune 3 – 40,413643 9,289624

Entrambi gli esemplari ricadono nei pressi dell'albero monumentale istituito n. 162 di Sa.

Il sito di realizzazione dell'opera risulta diffusamente interessato dalla presenza di ulteriori esemplari arborei di *Quercus suber* e, secondariamente, *Quercus ilex* e *Q. gr. pubescens*, caratterizzati da età e dimensioni ragguardevoli.

La componente endemica e subendemica osservata è costituita dai seguenti elementi floristici:

- *Arum pictum* Nel sito, la specie risulta poco diffusa.
- *Bellium bellidioides* All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile esclusivamente in pratelli umidi e subumidi poco distanti dai tracciati di viabilità.
- *Crocus minimus* All'interno del sito la specie risulta diffusa nelle formazioni erbacee alte ad elevata copertura di graminacee annue.
- *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* All'interno del sito la specie risulta poco comune, osservabile lungo alcuni tratti di margine stradale.
- *Genista corsica* (Loisel.) All'interno del sito la specie risulta localizzata nei settori più ventosi, ad elevata rocciosità e soggetti a sovrapascolo.
- *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany. All'interno del sito la specie risulta comune in ambiente di gariga.

- *Morisia monanthos* (Viv.) Nel sito, la specie risulta comune, particolarmente abbondante sui pascoli umidi e sub-umidi, quasi sempre in associazione a *Romulea requeinii*. Meno frequentemente si osserva lungo i margini dei tratturi e degli sterrati, su superfici erose.
- *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr. Pianta erbacea bulbosa endemica di Sardegna e Corsica, frequente nelle zone collinari e montane dell'Isola. Si tratta di una specie ad ampia valenza ecologica, capace di vegetare dal mare alla cima dei monti, su quasi tutti i tipi di substrato (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta comune su tutte le formazioni erbacee.
- ***Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter.** Specie subendemica. Il suo areale comprende la Corsica, le isole Hyères (Francia del sud), la Sardegna e l'Isola d'Elba. La specie risulta piuttosto comune a livello regionale, vegetando in prevalenza su ambienti ad elevata rocciosità. La specie assume infatti un comportamento di pianta pioniera su pietraie instabili, versanti pietrosi ed ambienti glareicoli, dal livello del mare e alle aree montane. All'interno del sito la specie è stata osservata esclusivamente nella settore nord-occidentale, in particolare lungo la viabilità esistente.
- ***Romulea requeinii* Parl.** Pianta erbacea perenne, bulbosa, endemica sardo-corsa. Eliofila, indifferente al substrato, predilige i prati stagionalmente umidi o inondati in inverno. Frequente in quasi tutta l'Isola (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta comune, particolarmente abbondante sui pascoli umidi e sub-umidi, quasi sempre in associazione a *Morisia monanthos*.
- *Scrophularia trifoliata* L. Pianta erbacea perenne endemica del dominio sardo-corso (Sardegna, Corsica, Gorgona, Montecristo). Nell'Isola vegeta qua e là dal mare alle zone montane (ARRIGONI, 2013). All'interno del sito risulta rara, osservata con un solo esemplare in pessimo stato di conservazione (a causa del sovrappascolo) nel sito di installazione dell'aerogeneratore 07;
- *Stachys glutinosa* L.. Piccolo arbusto spinescente, endemismo sardo-corso-toscano. La specie risulta comunissima in tutta l'Isola (ARRIGONI, 2013), vegetando dal livello del mare sin verso le più alte montagne, prediligendo i luoghi assolati e degradati. All'interno del sito la specie risulta comune, particolarmente abbondante in ambiente di gariga in associazione a *Genista corsica* ed *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*
- *Urtica atrovirens* Req. ex Loisel. Pianta erbacea perenne endemica di Sardegna, Corsica, arcipelago toscano, coste maremmane e Majorca, frequente in quasi tutta l'isola (ARRIGONI, 2006). Nel sito, la specie risulta poco diffusa, osservabile nei pressi di ovili, abbeveratoi ed altre stazioni caratterizzate da suoli ricchi di nitrati.

Componente Antropica

La struttura insediativa dell'area presa in esame è costituita dai centri urbani, di antica e prima formazione, dove risiede la maggior parte della popolazione, e da edificato di tipo sparso di recente formazione ed espansione. Intorno a questi nuclei la maggior parte delle aree sono ad utilizzazione agro-forestale, o in alcuni casi, aree montane.

La popolazione residente nel Comune di Orune al (30.09.2022 fonte ISTAT) è pari a 2.148 unità, con una densità demografica pari a 16,72 ab/ kmq. Gli altri Comuni presenti nella stessa sono:

COMUNE	POPOLAZIONE	DENSITA' (ab/km ²)	DATI AL	FONTE
OSIDDA	217	8.45	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it
NULE	1283	51.95	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it
BENETUTTI	1686	94.45	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it
NUORO	33850	192.06	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it
BITTI	2584	215.37	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it

LULA	1253	148.71	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it
BUDDUSO'	3609	20.41	01/01/2023	Sito web Tuttitalia.it

Tabella 20 – Dati demografici

Dalla tabella su riportata si evince la netta differenza demografica di alcuni Comuni rispetto agli altri sia in termini di abitanti sia in termini di densità abitativa.

7.6.2 IMPATTO SUL PAESAGGIO IN FASE DI CANTIERE E DISMISSIONE

Di seguito vengono analizzati gli impatti sul paesaggio durante la fase del cantiere. Tali impatti sono imputabili essenzialmente alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro.

- I cambiamenti diretti al paesaggio ricevente derivano principalmente dalla perdita di suolo e vegetazione per poter consentire l'installazione delle strutture e delle attrezzature e la creazione della viabilità di cantiere. Tali impatti sono stati già analizzati nei paragrafi precedenti.
- L'impatto visivo è generato dalla presenza delle strutture di cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, e di eventuali cumuli di materiali. Date le condizioni morfologiche e orografiche generali dell'area non vi sono che pochi punti elevati da cui poter godere di viste panoramiche di insieme. Considerando che le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione, a causa della loro modesta altezza, non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio l'area sarà occupata solo temporaneamente è possibile affermare che l'impatto visivo in fase di cantiere si possa ritenere trascurabile.

Sono previste alcune misure di mitigazione che verranno applicate durante la fase di cantiere e dismissione, al fine di minimizzare gli impatti visivi sul paesaggio. In particolare:

- Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse insieme agli stoccaggi di materiale.

7.6.3 IMPATTO SUL PAESAGGIO IN FASE DI ESERCIZIO

L'unico impatto sul paesaggio durante la sua fase di esercizio è riconducibile alla presenza fisica del parco eolico che sarà opportunamente analizzato nei paragrafi che seguono.

L'analisi visiva del paesaggio può essere approfondita osservando, come si vedrà in maniera più dettagliata successivamente:

- la **mappa dell'intervisibilità**,
- i **fotoinserimenti**.

7.6.4 ANALISI DELL'INTERVISIBILITA'

Al fine di poter meglio analizzare l'impatto visivo che il parco eolico in esame produce sull'ambiente circostante, e a recepimento degli indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti ambientali di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, è stata elaborata l'analisi dell'intervisibilità.

L'analisi dell'"intervisibilità" illustra le aree dalle quali l'impianto di progetto può essere teoricamente visibile. Tale elaborazione tiene conto della sola orografia del suolo prescindendo dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di

studio quindi di intervisibilità teorica. Tale analisi però, risulta oltremodo cautelativa dal momento che nella realtà gli elementi antropici, nonché naturalistici presenti nel territorio, riducono notevolmente la percezione di un oggetto estraneo nell'ambiente.

Tale analisi è stata effettuata all'interno dell'area contermina ossia la porzione di territorio pari a 50 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore così come indicato all'interno del DM 10.09.2010. Per il caso di specie l'area presenta un'ampiezza di 9975 m.

L'analisi dell'intervisibilità è stata effettuata mediante l'utilizzo di un software GIS che, grazie agli strumenti di analisi spaziale di superficie, consente di attribuire ad un modello digitale del terreno un database di informazioni e di rendere graficamente determinati aspetti rilevanti, in questo caso la visibilità dell'impianto. Infatti, questa valutazione permette di determinare le aree visibili da un determinato punto collocato sul territorio e quelle da cui l'impianto non è visibile.

7.6.5 EFFETTO CUMULO

La prima analisi per la previsione e la valutazione degli impatti cumulativi vede la definizione di area vasta all'interno della quale oltre all'impianto di progetto sono presenti altri impianti eolici i cui effetti possono cumularsi con quelli indotti dall'opera proposta e impianti costruiti, autorizzati o in attesa di autorizzazione.

Così come definitivo dal DM 10/09/2010, è stata presa a riferimento l'area contermina pari a 50 Hmax con un raggio di circa 10 km, ovvero un'area in cui l'impianto eolico diventa un elemento visivo del paesaggio. In tale area è possibile individuare oltre all'impianto eolico in progetto altri impianti eolici; è stato possibile rilevare tutti gli impianti costruiti, autorizzati e in autorizzazione nell'area contermina, utilizzando come fonti il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MITE), il portale web della Regione Sardegna e il portale web di Atlaimpianti – GSE.

Nell'area contermina (circa 10 km), come da lettura cartografica, sono presenti una serie di parchi costruiti ed autorizzati prevalentemente nell'area Nord-Est rispetto all'impianto di progetto, questi creano una serie di frapposizioni di aerogeneratori che fanno da filtro all'impianto in progetto ad un osservatore che si colloca da Nord-Est verso Sud-Ovest, riducendo la percezione che si avrebbe dell'impianto in progetto.

Nella stessa area contermina sono presenti ulteriori impianti eolici in autorizzazione, sia in direzione Nord-Nord-Est che in direzione Sud-Ovest, di cui si riporta la rappresentazione.

Pertanto, nell'area di 10 km alla data 30 giugno 2023, sono stati individuati i seguenti impianti:

- 34 aerogeneratori esistenti,
- 13 aerogeneratori autorizzati,
- 90 aerogeneratori in corso di autorizzazione.

7.6.6 INSERIMENTO DELL'IMPIANTO NEL TERRITORIO

Per il corretto inserimento degli impianti nel territorio, si considerano le distanze minime fissate dal DM del 10.09.2010 di 3D nella direzione ortogonale alla prevalente del vento e 5D nella direzione del vento predominante.

Nel caso dell'impianto in progetto, utilizzando un aerogeneratore con D=163, si calcola che 3D=489m e 5D=815m; dall'analisi degli impianti autorizzati, costruiti e in autorizzazione, nessun aerogeneratore ricade nel buffer di tali distanze 3D e 5D come si riporta nella figura seguente.

Come mostrato nell'Analisi di Producibilità (AS289-SI16-R) e dalla figura sottostante, la direzione prevalente del vento è fissata in direzione Ovest (tra 245,25° e 270°).

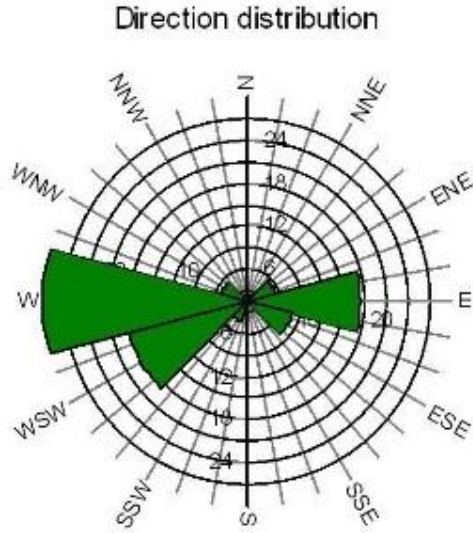


Figura 24. Rosa dei venti del sito in esame

Dall’analisi degli impianti esistenti, autorizzati e in autorizzazione, nel buffer di tali distanti 3D e 5D non ricade nessun aerogeneratore di nessun altro impianto; il più prossimo WTG è appartenente ad un impianto eolico in autorizzazione del proponente Orune Wind, parco eolico che ricade all’interno dei limiti comunali di Orune, che si trova ad una distanza di circa 600 m dal OR07 dell’impianto in progetto.

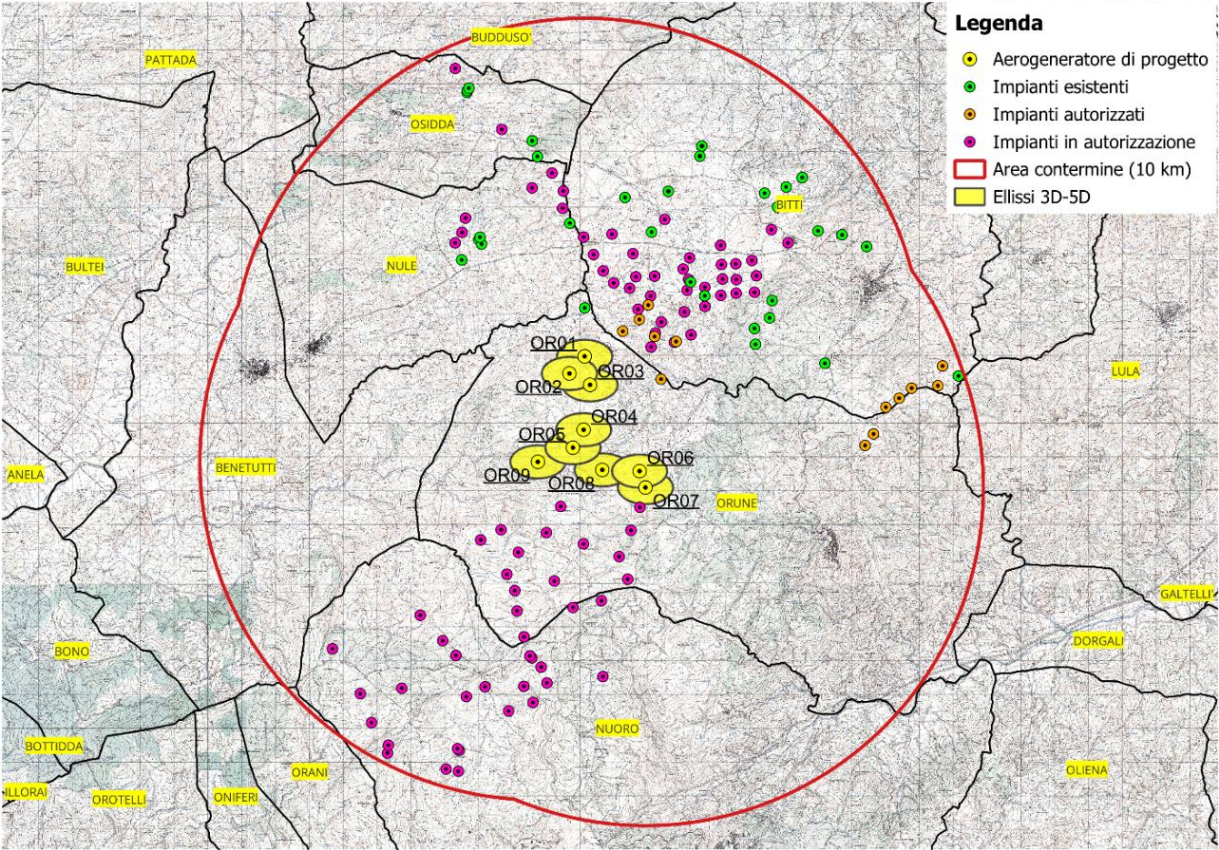


Figura 25: Carta delle distanze di 3D e 5D

7.6.7 VISIBILITA’ TEORICA IMPIANTO DI PROGETTO

Il primo livello di analisi consiste nell’identificazione del bacino visivo relativo alle opere di progetto.

La tavola dell'intervisibilità, elaborata è stata costruita basandosi sulla metodologia delle "Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale (2006), del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Direzione Generale per i Beni Architettonici e Paesaggistici" ed è uno strumento efficace per avere una maggiore ed oggettiva conoscenza del "cosa" si vedrà dell'intervento previsto e da dove.

L'intervisibilità teorica è intesa come l'insieme dei punti dell'area da cui l'aerogeneratore risulta potenzialmente visibile, ma da cui potrebbe non esserlo, in realtà, a causa di ostacoli visivi naturali ed artificiali non rilevabili dal DTM (Digital Terrain Model).

Le mappe di intervisibilità teorica (MIT), benché rappresentino degli strumenti molto potenti, individuano soltanto una visibilità potenziale, ovvero l'area da cui è visibile l'impianto anche parzialmente o in piccolissima parte, senza peraltro dare alcun tipo di informazione relativamente all'ordine di grandezza (o magnitudo) e la rilevanza dell'impatto visivo. Essa costituisce, Quindi, il punto di partenza per le valutazioni sulla compatibilità paesistica dell'intervento e fornisce un primo (fondamentale) livello informativo.

In pratica le MIT suddividono l'area di indagine in due categorie o classi:

- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore non può vedere l'impianto:
- La classe a cui appartengono i punti del territorio dai quali un osservatore può vedere l'impianto.

La carta dell'intervisibilità, costruita esclusivamente in funzione dell'orografia, non tiene conto di una serie di fattori in grado di limitare la percezione dell'impianto nello spazio. Di fatti esso si basa sulla mera considerazione dell'orografia del territorio e non sugli ostacoli all'apertura visuale quale fabbricati, recinzioni, alberature folte ecc. Inoltre, la visibilità degli aerogeneratori, soprattutto a distanze considerevoli, è influenzata sensibilmente dalle condizioni atmosferiche che in molti casi riducono la nitidezza dell'immagine percepita. Pertanto, è possibile asserire che la metodologia utilizzata è di per sé piuttosto rigida e molto cautelativa.

Utilizzando la procedura per la redazione delle carte dell'intervisibilità si sono ottenuti i seguenti risultati.

L'immagine che segue rappresenta la visibilità totale degli aerogeneratori, ovvero mostra le aree del territorio dalle quali un osservatore posto all'interno delle stesse, riesce ad osservare la pala nella sua interezza. La percentuale da dove nessun aerogeneratore risulta visibile è pari all'88,67% dell'area contermini di 9.975 m di raggio e raffigurato in trasparenza.

Considerando il punto di vista di un ipotetico osservatore posto all'interno del parco in progetto e l'altezza della turbina di 199,5m. La percentuale da cui non è possibile vedere alcun aerogeneratore risulta pari al 55% dell'area contermini di 9.975 m.

Considerando il punto di vista di un ipotetico osservatore posto all'interno del parco in progetto e l'altezza al mozzo della turbina a 118 m. La percentuale da cui non è possibile vedere alcun aerogeneratore risulta pari al 64% dell'area contermini di 9.975 m.

7.6.8 VISIBILITA' TEORICA STATO DI FATTO

La cartografia seguente mostra che la visibilità degli impianti esistenti e autorizzati presenti all'interno dell'area contermini di 9,975 km assume un valore pari al 55% del territorio.

Volendo considerare anche i progetti di parchi eolici in Autorizzazione, la visibilità degli impianti esistenti, autorizzati e in autorizzazione presenti all'interno dell'area contermini di circa 10 km assume un valore pari al 94,93%.

7.6.9 VISIBILITA' TEORICA CUMULATA

Inserendo il parco in progetto, si evince che si determina un incremento della visibilità dell' 8% rispetto al valore di visibilità dei parchi eolici esistenti e autorizzati.

Inserendo il parco in progetto, si evince che si determina un incremento della visibilità contenuto, dello 0,03% rispetto al valore di visibilità dei parchi eolici esistenti, autorizzati e in corso di autorizzazione.

La percezione che il territorio avrà dell'inserimento del nuovo impianto sarà evidentemente più marcata in un range distanziale di 3km dall'impianto. Le caratteristiche morfologiche portano ad un incremento di visibilità nell'area contermina di solo il 0.03% rispetto alla condizione limite in cui tutti gli aerogeneratori in autorizzazione venissero costruiti.

L'intervento di progetto, si inserisce quindi in un contesto in cui la presenza di parchi eolici presenti o futuri determineranno un nuovo paesaggio con un'integrazione possibile tra prati destinati a pascolo e aerogeneratori. Il parco eolico non limita la lettura paesaggistica dell'area e non altera l'uso dei suoli attuali.

È ben visibile dalla cartografia mostrata e prodotta in fase progettuale che l'impianto si inserisce all'interno del comune di Orune dove al momento non sono presenti impianti esistenti, i quali sono invece presenti nei territori limitrofi.

7.6.10 FOTOINSERIMENTI

All'interno dell'area contermina sono stati analizzati recettori, statici o dinamici, i luoghi tutelati mediante l'apposizione di apposito vincolo, i beni architettonici, monumentali e naturalistici, ma anche belvedere, percorsi panoramici o luoghi ad alta frequentazione. Da tutti questi luoghi sono state verificate ed analizzate le relazioni visive con l'opera di progetto.

Nelle note del D.P.C.M. 12/12/2005 vengono riportati i **Parametri di lettura delle qualità e delle criticità paesaggistiche, utili per l'attività di verifica della compatibilità del progetto:**

- **Diversità:** riconoscimento di caratteri/elementi peculiari e distintivi, naturali e antropici storici, culturali e simbolici;
- **Integrità:** permanenza dei caratteri distintivi di sistemi naturali e di sistemi antropici storici (relazioni funzionali, visive, spaziali, simboliche tra gli elementi costitutivi);
- **Qualità visiva:** presenza di particolari qualità sceniche, panoramiche;
- **Rarità:** presenza di elementi caratteristici, esistenti in numero ridotto e/o concentrati in alcuni siti o aree particolari;
- **Degrado:** perdita, deturpazione di risorse naturali e di caratteri culturali, storici, visivi, morfologici.

A questi si accordano i **Parametri di lettura del rischio paesaggistico, antropico e ambientale:- sensibilità:** capacità dei luoghi di accogliere i cambiamenti, entro certi limiti, senza effetti di alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o degrado della qualità complessiva - **vulnerabilità/fragilità:** condizione di facile alterazione o distruzione dei caratteri connotativi - **capacità di assorbimento visuale:** attitudine ad assorbire visivamente le modificazioni, senza diminuzione sostanziale della qualità - **stabilità:** capacità di mantenimento dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici o situazioni di assetti antropici consolidate - **instabilità:** situazioni di instabilità delle componenti fisiche e biologiche o degli assetti antropici.

COSTRUZIONE DELLE MATRICI MULTICRITERIA

Perché il metodo di valutazione paesaggistica elaborato sia verificabile, è utile riportare il sistema di valutazione.

- parametri: i fattori su cui è basata la valutazione ripresi dal D.P.C.M. 12/12/2005;

- criteri: i singoli fattori caratterizzanti i parametri così come riportati nel medesimo D.P.C.M.
- pesi locali: rappresentano numericamente la rilevanza che i criteri hanno all'interno della valutazione della qualità paesistica
- pesi globali: rappresentazione numerica dell'importanza del parametro nella valutazione globale della qualità paesistica

La valutazione della qualità paesaggistica ex-post deriva dalla modifica della qualità paesaggistica dello stato di fatto (ex-ante). Tale variazione è determinata dagli impatti positivi o negativi e/o dalle modifiche generate sul paesaggio dalla realizzazione del progetto. I principali tipi di modifiche che possono incidere con maggiore rilevanza sul paesaggio sono delineati dal D.P.C.M. 12/12/2005 stesso e sono:

1. Modificazioni della morfologia, quali sbancamenti e movimenti di terra significativi, eliminazione di tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazione, struttura parcellare, viabilità secondaria, ecc.) o utilizzati per allineamenti di edifici, per margini costruiti ecc.;
2. Modificazione della compagine vegetale (abbattimento di alberi, eliminazione di formazioni riparali ecc.);
3. Modificazioni dello skyline naturale o antropico (profilo dei crinali, profilo dell'insediamento);
4. Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico;
5. Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico;
6. Modificazioni dell'assetto storico-insediativo;
7. Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);
8. Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale;
9. Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare ecc.)

Tra tutte le modificazioni quelle che possono verificarsi in relazione alla realizzazione dell'impianto eolico sono due tipologie: la modifica dello skyline e la modifica dell'assetto percettivo, scenico o panoramico.

Un metodo di valutazione non va mai inteso come un algoritmo che fornisca automaticamente la soluzione voluta, quanto piuttosto come un aiuto che permetta una analisi sistematica delle alternative e che guidi il decisore verso la decisione, di cui avrà comunque tutta la responsabilità.

Quindi una volta assegnato il valore di giudizio di qualità ad ogni singolo cono visivo analizzato sia per lo stato dei luoghi ex-ante che per lo stato ex-post si procede con la valutazione della compatibilità dell'intervento con l'ambito considerato. Per tanto si opererà un confronto tra i due scenari mediante l'utilizzo delle classi di paesaggio.

La definizione delle "classi di paesaggio" è sostanziale ai fini dell'espressione di un giudizio di compatibilità paesaggistica dell'intervento, in quanto come asserito in precedenza il concetto di "compatibilità paesaggistica" si riferisce a quegli interventi che, pur dando luogo ad una modificazione del valore della qualità paesaggistica, non modificano la complessiva classe qualitativa del paesaggio in cui ricade l'ambito territoriale oggetto di analisi. Per valutare la performance degli Scenari ex-ante ed ex-post si è deciso di avvalersi del consolidato metodo Electre III a soglie (rank).

ELECTRE III, viene scelto poiché prevede di utilizzare pseudo-criteri, ovvero criteri legati alle incertezze di informazioni e di preferenza, andando a definire una preferenza debole come condizione di incertezza tra

l'indifferenza e la preferenza stretta, e prevede l'impostazione di un modello che permetta di considerare criteri espressi in scale di misura eterogenee tra loro.

Il valore numerico della qualità del paesaggio dato dalla sommatoria dei punteggi ottenuti per i singoli parametri: Peso globale compreso entro un range che va da -5 (caso di minima qualità paesaggistica e massimo degrado) a +20 (caso di massima qualità paesaggistica e minimo degrado) delimita le classi di paesaggio:

- **Classe 1**, punteggio compreso tra -5 e -1,9: livello di qualità del paesaggio negativo
- **Classe 2**, punteggio compreso tra 0 e 4,9: livello di qualità del paesaggio basso
- **Classe 3**, punteggio compreso tra 5 e 9,9: livello di qualità del paesaggio medio
- **Classe 4**, punteggio compreso tra 10 e 14,9: livello di qualità del paesaggio alto
- **Classe 5**, punteggio compreso tra 15 e 20: livello di qualità del paesaggio molto alto

Si rimanda alla relazione paesaggistica e alle tavole allegate per l'approfondimento di tutti i fotoinserimenti e di tutte le valutazioni puntuali effettuate per singolo punto visuale.

Risultati analisi fotoinserimenti

I risultati ottenuti dalla valutazione quali-quantitativa dei diversi coni ottici vengono di seguito riassunti ed aggregati al fine di determinare la qualità paesaggistica complessiva dello stato di fatto (Scenario Zero) e dello stato di progetto (Scenario 1). La tabella successiva raccoglie i valori per tutti i parametri valutati.

COMUNE DI ORUNE													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
OR 1	MENHIR DI SA PERDA ITTA	2,6	2,4	2,75	2,5	3,5	3,25	3	3	0	-0,8	11,85	10,35
OR 2	SANTUARIO NOSTRA SIGNORA DELLA CONSOLATA	2,8	2,8	2,25	2,25	3	3	2	2	0	0	10,05	10,05
OR 4	FONTE SACRA SU TEMPIESU	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55
TOTALE MEDIANO		2,73	2,67	2,58	2,50	3,17	3,08	2,33	2,33	0,00	-0,27	10,82	10,32

COMUNE DI NUORO													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
NU 1	COMPLESSO NURAGICO NODDULE	2,6	2,4	2,25	2	3	2,75	2	2	0	-0,6	9,85	8,55
NU 3	NURAGHE ORIZANNA	2,4	2,4	1,75	1,75	2,5	2,5	2	2	0	0	8,65	8,65
NU 4	TOMBE	3	3	2	2	2,75	2,75	3	3	0	0	10,75	10,75

	MEGALITICHE DI PEDRA LONGA												
TOTALE MEDIANO		2,67	2,60	2,00	1,92	2,75	2,67	2,33	2,33	0,00	-0,20	9,75	9,32

COMUNE DI BENETUTTI													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
BE 1	CHIESA DI S. BARBARA	2,8	2,8	2,75	2,75	3,25	3,25	2	2	0	0	10,8	10,8
BE 3	DOMUS DE JANAS	2,8	2,8	2,75	2,75	3	3	2	2	0	0	10,55	10,55
TOTALE MEDIANO		2,80	2,80	2,75	2,75	3,08	3,13	2,00	2,00	0,00	0,00	10,68	10,68

COMUNE DI NULE													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
NUL 2	FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,05	8,05
NUL 3	FABBRICATO DI CIVILE ABITAZIONE	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	0	0	8,25	8,25
NUL 4	NURAGHE ARILE	3,4	3,4	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5	0	0	12,4	12,4
NUL 5	NURAGHE FOES	2,6	2,4	2,25	2	3	2,5	2	2	0	-0,6	9,85	8,3
NUL 7	MENHIR DI ISTALAI	2,4	2,2	2,5	2,25	3	2,75	2	1,5	0	-0,6	9,9	8,1
TOTALE MEDIANO		2,48	2,40	2,35	2,25	2,60	2,45	2,30	2,20	-0,04	-0,28	9,69	9,02

COMUNE DI OSIDDA													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
OS 1	EDIFICIO DA DESTINARE ALLA REALIZZAZIONE DI ALLOGGI	2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,05	8,05
OS 2	CHIESA DI SANT'ANGELO MARTIRE (PTR ID 1635)	3,2	3,2	2,75	2,75	2,75	2,75	4	4	0	0	12,7	12,7
OS 3	DOLMEN DI SANTU LISEI	1,8	1,8	2,25	2,25	2,25	2,25	2	2	0	0	8,3	8,3

OS 5	INSEDIAMENTO SPARSO RUGHE ANAS (PTR ID 5488)	2,6	2,4	2,25	2	3	2,5	2	2	0	-0,6	9,85	8,3
TOTALE		2,44	2,36	2,35	2,25	2,6	2,4	2,4	2,4	-0,04	-0,28	9,75	9,13

COMUNE DI BITTI													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITÀ		INTEGRITÀ		QUALITÀ VISIVA		RARITÀ		DEGRADO		TOTALE	
ID	Nome Ricettore paesaggistico	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
BI 1	CHIESA DI SAN MATTEO APOSTOLO (PTR ID 1239)	3,4	3,2	3	2,75	3,25	3	3,5	3,5	0	-1	13,15	11,45
BI 4	CHIESA DI S. ELIA PROFETA (PTR ID 1236)	2,8	2,8	3	3	3,5	3,5	2	2	0	0	11,3	11,3
BI 5	FORTE NURAGICA DI PODDI ARVU	1,8	1,8	2,25	2,25	2,75	2,75	2	2	0	0	8,8	8,8
BI 7	COMPLESSO NURAGICO ROMANZESU (PTR ID 783)	3	3	2	2	2,75	2,75	3	3	0	0	10,7	10,7
TOTALE MEDIANO		2,56	2,52	2,5	2,45	3	2,95	2,5	2,5	0	-0,2	10,56	10,22

RICETTORI DINAMICI													
RICETTORI TOTALI		DIVERSITA'		INTEGRITA'		QUALITA' VISIVA		RARITA'		DEGRADO		TOTALE	
Nome Ricettore paesaggistico		EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST	EX ANTE	EX POST
PIAZZETTA CORSO REPUBBLICA		2,8	2,8	2	2	2,25	2,25	2	2	0	0	9,05	9,05
SS 389		2,4	2,4	1,75	1,75	2,5	2,5	2	2	0	0	8,65	8,65
SP 15 BIS		2,4	2,4	1,75	1,75	2,5	2,5	2	2	0	0	8,65	8,65
SS 389 DI BUDDUSO' E CORREBOI		2,4	2,4	1,75	1,75	2,5	2,5	2	2	0	0	8,65	8,65
C.SO GARIBALDI		2	2	2,25	2,25	2	2	2	2	-0,2	-0,2	8,05	8,05
SP 7 NULE		2,6	2,4	2,25	2	3	2,5	2	2	0	-0,2	9,85	8,7
TOTALE		2,43	2,40	1,96	1,92	2,46	2,38	2,00	2,00	-0,03	-0,07	8,82	8,63

Tabella 21: Tabelle riassuntive dei risultati ottenuti

I risultati ottenuti assumono significato nel momento in cui sono confrontati all'interno di una scala di valori che hanno un preciso ordinamento (range). Come illustrato vi sono 5 classi di paesaggio ricomprese in un range che va da -5 a +20.

CLASSI DEL PAESAGGIO	
	20
C5	15
	14,9
C4	10
	9,9
C3	5
	4,9
C2	0
	-1,9
C1	-5

I risultati ottenuti vengono mostrati nella tabella seguente.

Ambito o Comune	Totale Mediano (Diversità, integrità, qualità visiva, rarità, degrado)		CLASSE DEL PAESAGGIO	
	EX-ANTE	EX-POST	EX-ANTE	EX-POST
ORUNE	10,82	10,32	C4	C4
NUORO	9,75	9,32	C3	C3
BENETUTTI	10,68	10,68	C4	C4
NULE	9,69	9,02	C3	C3
OSIDDA	9,75	9,13	C3	C3
BITTI	10,56	10,22	C4	C4
RICETTORI DINAMICI	8,82	8,63	C3	C3

Tabella 22: Posizionamento dei risultati ottenuti nello schema Electre

Come è possibile notare dal ranking proposto l'analisi esperita, per ogni ambito paesaggistico, non ha condotto ad una situazione di surclassamento. ambo le situazioni hanno ottenuto un punteggio che le ha poste in una classe di paesaggio talvolta media e talvolta alta.

7.6.11 ARCHEOLOGIA

I dati raccolti dallo spoglio della bibliografia edita, quelli della fotointerpretazione, quelli dello spoglio dei materiali d'archivio conservati presso la Soprintendenza ABAP di Sassari e quelli derivati dalla ricognizione in campo indicano per l'area di impianto un grado di rischio archeologico basso per le postazioni OR01, OR06, OR07, OR08, OR09, mentre il grado di rischio diviene medio per le postazioni OR02 e OR03. Le postazioni OR04 e OR05 sono risultate inaccessibili, pertanto, il grado di potenziale risulta non valutabile e il grado di rischio diviene automaticamente medio.

Nell' area di cantiere e in quella destinata alla Cabina di smistamento il grado di rischio è basso, mentre diviene medio per le aree della Stazione Elettrica RTN e della SE.

Per quanto riguarda lo sviluppo del cavidotto elettrico, precedente generalmente su tratti di strade già esistenti (in parte asfaltate, in parte sterrate) e, in alcuni casi, in campo aperto, all'interno di terreni destinati ad attività di pascolo o incolti, il grado di rischio può definirsi basso nei tratti portati lungo le strade sterrate e lungo i tratti in campo aperto, in assenza di materiale archeologico individuato e di Beni censiti nelle

immediate vicinanze, e medio lungo i tratti su strada asfaltata, nei quali la visibilità di superficie è, chiaramente, nulla e il percorso, in alcuni punti, si trova vicino a Beni censiti.

7.6.12 VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE

Dalla Relazione paesaggistica emerge che la qualità del paesaggio ex ante per i vari ambiti considerati varia da alto a medio mentre per quanto riguarda la relazione archeologica la maggior parte delle aree sono caratterizzate da rischio medio, pertanto, la qualità del paesaggio si ritiene del tipo medio.

Maggiore è la qualità paesaggistica ex ante, maggiore è la sensibilità della componente. Maggiore è il numero dei ritrovamenti e delle aree vincolate, maggiore è la sensibilità della componente.

SENSIBILITA'		Caratteristiche componente
Valore quantitativo	Valore qualitativo	
3	Alta	<ul style="list-style-type: none"> - alti valori qualitativi intrinseci; - bassa capacità di sopportazione di eventuali trasformazioni; - alta probabilità di essere oggetto di trasformazioni. - alta presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici
2	Media	<ul style="list-style-type: none"> - medi valori qualitativi intrinseci; - media capacità di sopportazione delle trasformazioni; - media probabilità di essere oggetto di trasformazioni. - media presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici
1	Bassa	<ul style="list-style-type: none"> - bassi valori qualitativi intrinseci; - alta capacità di sopportazione delle trasformazioni; - bassa probabilità di essere oggetto di trasformazioni. -bassa presenza di ritrovamenti e vincoli archeologici

8 INDIVIDUAZIONE DELLE AZIONI DI PROGETTO

Di seguito vengono individuate le componenti ambientali e i fattori ambientali (intesi come azioni di progetto) che interessano l'esecuzione delle opere. Le voci evidenziate nel presente paragrafo saranno incrociate nelle matrici elementari di Leopold per essere poi sintetizzate nella matrice di riepilogo degli impatti a doppia entrata.

Le componenti ambientali sono state descritte ed analizzate nel corso del quadro ambientale. Esse sono:

- A1. Atmosfera
- A2. Ambiente idrico
- A3. Suolo e sottosuolo
- A4. Flora, fauna, ecosistemi
- A5. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti
- A6. Rumore e vibrazioni
- A7. Paesaggio

Le azioni di progetto si distinguono nelle tre fasi di: cantiere, di esercizio e di dismissione. Le azioni sono schematizzate in:

FASE DI CANTIERE

- C1. Scavi e movimenti di terra;
- C2. Occupazione di suolo;
- C3. Movimentazione mezzi di cantiere;

FASE DI ESERCIZIO

- E1. Funzionamento;
- E2. Manutenzione;

FASE DI DISMISSIONE

- D1. Smantellamento impianti;
- D2. Rinaturalizzazione del sito.

Ogni azione determina altre sottocategorie, che per semplificare il rapporto matriciale, non sono schematizzate nelle matrici, ma faranno parte di una valutazione complessiva dell'azione indicata. Per chiarire alcuni impatti generati dall'impianto sulle componenti ambientali e le rispettive mitigazioni prese in considerazione, si riporta di seguito una tabella di sintesi della tipologia dell'impatto, della stima qualitativa e quantitativa dell'impatto, della dimensione dell'impatto (locale, globale) e la misura di mitigazione individuata.

Di seguito vengono analizzate le componenti progettuali che possono determinare potenziali impatti sulle componenti ambientali.

8.1 FASE DI CANTIERE

8.1.1 C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA (FONDAZIONI, VIABILITÀ, CAVIDOTTO)

Fondazioni

Dai calcoli preliminari risulta che la fondazione sarà del tipo diretto costituita da un elemento monolitico. Nello specifico avente un'altezza massima di 3,50 m e minima di 0,50 m per un diametro esterno di 25 m ed uno interno inferiore ai 6,00 m. Per la realizzazione di ogni plinto si prevede uno sterro variabile di circa 2232,97 m³.

Una volta ultimati i lavori di posizionamento dell'aerogeneratore, saranno ripristinati i luoghi mediante riporto di terreno vegetale, eventuale posa di geostuoia ed inerbimento finale per restituire al sito l'aspetto originario.

Viabilità

Per il raggiungimento delle piazzole si utilizzano i tracciati stradali già esistenti (strade vicinali, interpoderali, carrarecce, ecc.), provvedendo, dove necessario, alla loro sistemazione per il transito dei mezzi ed integrandoli con la costruzione di tratti di nuova viabilità per una lunghezza pari a 4977,19 m.

In prossimità delle piazzole in rilevato e delle strade, si prevedono cunette per la regimentazione delle acque di scolo in modo da incanalare le acque nei punti di scolo morfologico già presenti sul territorio.

I volumi di terreno scavati saranno accantonati sul ciglio delle strade interessate per poi essere riutilizzati, ove necessario, per il ripristino delle aree interessate dall'intervento.

In fase di esercizio; si prevede altresì il ripristino della situazione ante operam di tutte le aree esterne alla viabilità finale e utilizzate in fase di cantiere nonché la sistemazione di tutti gli eventuali materiali e inerti accumulati provvisoriamente. Le opere connesse alla viabilità di esercizio saranno costituite dalle seguenti attività:

- Sagomatura della massicciata per il drenaggio spontaneo delle acque meteoriche;
- Modellazione con terreno vegetale dei cigli della strada e delle scarpate e dei rilevati;
- Ripristino della situazione ante operam delle aree esterne alla viabilità di esercizio, delle zone utilizzate durante la fase di cantiere;

Nei casi di presenza di scarpate o di pendii superiori ad 1 m 1,5 m si prederanno, se necessari, sistemazioni di consolidamento attraverso interventi di ingegneria naturalistica.

Cavidotto

Il percorso del cavidotto utilizza viabilità esistente o di progetto e, contemporaneamente alla sistemazione dei tracciati stradali, saranno effettuati gli scavi per il suo alloggiamento.

I cavidotti sono costituiti da cavi unipolari posati a trifoglio direttamente interrati a una profondità di circa 1,2 mt e debitamente segnalati. Sul fondo scavo sarà posato un letto di sabbia di spessore medio pari a 10 cm e su questo i cavidotti saranno posati ad una distanza minima di 25cm tra loro. Il tutto sarà ricoperto con della sabbia e da materiale di scavo. Primo del ripristino dello scavo con tappetino e binder sarà realizzato un massetto in cls dello spessore non inferiore a m. 0,2.

Gli eventuali materiali di risulta, provenienti dalle operazioni di scavo, saranno trasportati in centro di riutilizzo se i terreni, a seguito di caratterizzazione ambientale risultano non inquinati. In caso contrario saranno destinati ad apposite discariche autorizzate.

Il progetto prevede la posa in opera di circa 36,5 km di cavidotto interrato diviso su 4 linee che raccordano i diversi aerogeneratori fino alla SE di trasformazione 30-150kV. Questa a sua volta, è collegata allo stallo AT 150kV della SE Condivisa mediante un tratto di circa 320 m di cavidotto interrato AT.

8.1.2 C2 – OCCUPAZIONE DI SUOLO

La superficie occupata in fase di cantiere, per la ubicazione delle torri, piazzole, nuova viabilità, raccordi temporanei di strade esistenti e raccordi temporanei di piste nuove, risulta di circa 99.504 m², ridotta poi a 55.587 m² in fase di esercizio.

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

L'occupazione territoriale effettiva è data da:

- Le piazzole per il montaggio delle torri occuperanno ciascuna una superficie media di 5162 m² (ridotte mediamente a 2307 m² in fase di esercizio);
- Viabilità di nuova realizzazione per consentire il raggiungimento delle aree ove montare le torri eoliche di larghezza pari a 5,6 m, e di lunghezza totale pari a mt. 4977,19 m per uno sviluppo areale pari a 45350,29 m² (considerando gli ingombri di sterri e riporti);
- Realizzazione del cavidotto MT e AT: circa 36500 m con larghezza pari a 1 m per una superficie occupata in fase di costruzione pari a 36500 m²
- Area di cantiere: 10.472 m²

Al termine della fase di cantiere, le piazzole di montaggio dei componenti delle torri eoliche saranno rimosse e verrà ripristinato lo stato ante opera ed il suolo occupato temporaneamente potrà tornare alla originaria destinazione (agricoltura, pascolo, o altro).

8.1.3 C3 – MOVIMENTAZIONE MEZZI

Rete viaria di accesso all'area di intervento

La viabilità individuata richiede qualche adeguamento necessario al passaggio dei mezzi di trasporto delle pale e della base della torre, le cui dimensioni di ingombro sono rispettivamente di 80 metri (autosnodato + pala) e 40 metri (autosnodato+ base torre), e che necessitano di una carreggiata di dimensione non inferiore a 4,5 m e raccordi curvilinei il cui raggio non sia inferiore al raggio definito dalla ruota posteriore più vicina al limite interno della carreggiata (60-70m). Internamente al parco eolico, permette di avere ingombri minori e costruzioni di raggi di curvatura stradali più piccoli.

Durante la realizzazione dell'opera vari tipi di automezzi avranno accesso al cantiere:

- automezzi speciali fino a lunghezze di 70 m. utilizzati per il trasporto dei tronchi delle torri, delle navicelle, delle pale dei rotori;
- betoniere per il trasporto del cemento;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- altri mezzi di dimensioni minori per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- le due autogrù, quella principale e quella ausiliaria, necessarie per il montaggio delle torri e degli aerogeneratori.
- Le gru stazioneranno in cantiere per tutto il tempo necessario alla posa delle torri e all'installazione degli aerogeneratori.

Per il montaggio di ciascun generatore sono necessari indicativamente i seguenti trasporti:

- n. 1 bilico esteso (Lunghezza 30 m) per il trasporto della navicella completa
- n. 3 bilico esteso (Lunghezza 70 m) per il trasporto delle tre pale
- n. 6 bilici per il trasporto dei tronchi della torre
- n. 1 bilico per cavi e dispositivi di controllo
- n. 1 bilico per il mozzo del rotore
- n. 1 bilico porta - container con attrezzature per il montaggio

Si prevede l'utilizzo di 65 trasporti pesanti ed eccezionali per ogni aerogeneratore per complessivi 90 accessi in cantiere di mezzi eccezionali.

Impatto acustico in fase di cantiere

Il cantiere prevede molteplici operazioni, tra le quali le più rumorose sono certamente le fasi di scavo, di trivellazione per i pali di fondazione, di getto di CLS, di trasporto dei materiali e di vagliatura del materiale. Queste attività prevedono l'utilizzo di mezzi pesanti e da cantiere caratterizzati da rilevanti emissioni sonore.

Dall'analisi effettuata, i limiti imposti dalle vigenti normative, durante la fase di cantiere, sono rispettati. Tuttavia, si individuano le seguenti misure di mitigazione:

- utilizzo di macchine movimentazione terra conformi, per quanto attiene le emissioni sonore, ai limiti indicati dalla normativa 2000/14/CE;
- utilizzo di macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alla normativa vigente. Particolare attenzione sarà dedicata alla lubrificazione di giunti ed ingranaggi al fine di limitare al massimo le emissioni dei mezzi meccanici utilizzati;
- gli automezzi in sosta nelle aree di cantiere dovranno mantenere i motori spenti per tutto il periodo della sosta;
- le operazioni di cantiere, che si svilupperanno per un periodo di circa 6 mesi, saranno effettuate, almeno per le attività più prossime ai recettori sensibili, all'interno della fascia oraria compresa tra le 8:30 e le 16:30.

8.2 FASE DI ESERCIZIO

8.2.1 E1 – FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Il progetto prevede l'esercizio di 5 aerogeneratori. Il tipo di aerogeneratore previsto è da 5,2 MW con torre di altezza pari a 118 mt e rotore a tre pale di diametro pari a mt 163 per un'altezza complessiva di 199,5 m.

Durante l'esercizio l'impianto genererà senza dubbio impatto di tipo visuale-paesaggistico (le turbine hanno un'altezza tale da non poter essere schermate direttamente), rumore e impatto sull'avifauna.

Per il rumore, è stata redatta relazione di compatibilità acustica che ha verificato, in via previsionale, il rispetto dei limiti normativi presso i recettori sensibili posizionati nell'intorno dell'impianto.

Dell'aspetto rumore si sono affrontati gli impatti e le risultanze degli studi nella descrizione della componente ambientale e degli impatti che l'impianto genera su di essa.

Di seguito si affrontano le problematiche riferite alla gittata degli elementi rotanti e all'effetto stroboscopico.

GITTATA DEGLI ELEMENTI ROTANTI

Per il calcolo della massima gittata si considerano le seguenti ipotesi:

- Il moto del sistema considerato è quello di un sistema rigido non vincolato (modello che approssima la pala nel momento del distacco);
- Il calcolo della gittata è stato determinato per diversi valori dell'angolo q ;
- La velocità massima del rotore sarà limitata elettronicamente.

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti.

- Altezza della torre $H = 118$ m
- Diametro del rotore $D = 163$ m
- Velocità di rotazione $V=10$ giri/min.

Dall'analisi della gittata si ottiene che la massima distanza percorsa dal baricentro dell'elemento si ottiene per un angolo θ intorno a 71° con un valore di gittata pari a circa 226,7 metri circa.

Le ipotesi teoriche di calcolo determinano il valore ultimo espresso d , trascurando l'effetto aerodinamico che oltretutto indurrebbe nella pala un moto rototraslatorio combinato, derivante dall'azione centrifuga di espulsione, dall'avvolgimento sul proprio asse che si induce nella pala espulsa a causa del suo stesso profilo e dalla azione del vento ortogonale al piano che contiene la circonferenza di rotazione delle pale. Pertanto, il moto derivante andrebbe studiato nella sua evoluzione 3D anziché nel piano; tuttavia, la semplificazione introdotta dal modello 2D adottato è a vantaggio di sicurezza par quanto riguarda la gittata massima, non avendo considerato l'effetto dell'attrito viscoso dell'aria. Per conseguenza il valore definitivo determinato risulta: $d = 260$ m.

L'individuazione e la scelta dei fabbricati da considerare come ricettori sensibili nella verifica dell'impatto in caso di rottura accidentale della pala e/o frammenti di essa, è stata effettuata individuando in un raggio di 260 metri i fabbricati esistenti e se del caso, verificare la destinazione d'uso degli stessi.

Si rappresenta che nell'area intorno agli aerogeneratori, non si riscontrano fabbricati ad uso abitativo. In prossimità degli aerogeneratori non risultano ricettori sensibili e non sensibili che ricadono nel buffer di 260 m. Nessuna strada interferisce con il buffer di 260 m in direzione ortogonale al vento.

SHADOW FLICKERING

Lo shadow flickering (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente impegnata per descrivere l'effetto stroboscopico causato dal passaggio delle pale di una o più turbine eoliche attraverso i raggi del sole rispetto a recettori sensibili posti nelle loro immediate vicinanze. Il periodico cambiamento dell'intensità della luce in prossimità dei recettori sensibili deve essere calcolato in modo da determinare il potenziale periodo di ombreggiamento generato dalle turbine. Il fenomeno generato si traduce in una variazione alternativa dell'intensità luminosa, che a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni, in seguito recettori, le cui finestre risultino esposte al fenomeno.

Ai fini della previsione degli impatti indotti dell'impianto in oggetto sono stati individuati i "recettori sensibili" nelle immediate vicinanze del parco eolico che possono essere soggetti a tale fenomeno. Tali ricettori rappresentano abitazioni e fabbricati definiti come tali dalle visure catastali e dalle condizioni di abitabilità. In particolare, sono stati considerati tutti gli edifici rientranti nella distanza di 1000 mt dall'aerogeneratore. Sono presenti in totale 58 edifici o gruppi di edifici.

In particolare, sono stati considerati tutti gli edifici rientranti nella distanza di 1000 mt dall'aerogeneratore classificati alle categorie catastali da A1 a A10 e quelle classificate come D10.

In definitiva sono stati considerati 41 ricettore di cui 12 considerati sensibili presso i quali è stato calcolato l'ombreggiamento giornaliero e annuale.

Il modello numerico utilizzato, al pari di altri presenti sul mercato, produce in output una mappa dell'impatto dell'ombra sul terreno, nel caso più penalizzante denominato "worst case", corrispondente alle ore in cui il sole permane al di sopra dell'orizzonte nell'arco dell'anno (**circa 4380 h/a di luce**), indipendentemente dalla presenza o meno di nubi, le quali inficerebbero il fenomeno stesso di shadow flickering per impossibilità che si generi il fenomeno di flickering, oltre agli input specificati precedentemente, che rendono il caso in oggetto nettamente peggiorativo, ma soprattutto considerano le turbine sempre in movimento ed alla massima rotazione del rotore.

Dall'analisi dei risultati cartografici si nota che tanti ricettori sono esterni alle curve di ombreggiamento e quindi non subiscono alcun ombreggiamento. Dall'analisi degli ombreggiamenti per singola finestra e per intero ricettore si riscontra che solo 6 ricettori superano le 30 h/anno di ombreggiamento di cui solo 4 ricettori superano la curva delle 50 h/anno di ombreggiamento. Oltre alla restituzione cartografica si è calcolato l'ombreggiamento in ore/anno su finestre "tipo" dei prospetti più esposti.

Per l'area in esame tale valore di soleggiamento corrisponde a circa 2675 h/yr (rispetto alle 4380 h/yr considerate nel worst - case). I risultati del calcolo possono, ragionevolmente, essere abbattuti mediamente del 38,92 %, pari al complemento a 1 del rapporto $2675/4380 = 61,07 \%$. In altri termini, rispetto al WORST CASE, la probabilità di occorrenza del fenomeno di shadow flickering si riduce, per l'area in esame, al 61,07 % che corrisponde proprio alla probabilità che il disco solare risulti libero da nubi. Tale valore percentuale è un valore mediato nell'intero anno.

Altro fattore da considerare ai fini dell'effetto stroboscopico è la distribuzione di frequenza di velocità del vento nell'area in esame. Come riportato nelle schede tecniche degli aerogeneratori, il cut-in è fissato a 3m/s. Per velocità più basse di tale valore, le turbine non sono in movimento e non generano effetto flickering.

La società proponente ha acquisito dal Dipartimento Meteorologico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna un set di due anni continuativi di dati misurati dalla stazione meteo avente cod NU009S249.

Nell'ottica di tutela nei confronti delle strutture in analisi, in considerazione dei dati in frequenza registrati per tutti i range di velocità del vento inferiore alla velocità media di cut-in delle turbine (range di velocità per la quale gli aerogeneratori non entrano in esercizio), considerata nel solo periodo diurno 06:00/19:00 cui l'effetto SH/FL potrebbe manifestarsi, è stata calcolata e quindi decurtata una percentuale pari al 28.3% nella stima più verosimile rappresentata dal "Real Case".

Bisogna tenere presente che tale riduzione si è ottenuta solo ed esclusivamente considerando le condizioni meteorologiche assimilabili a quelle reali della zona in esame in riferimento alla presenza del sole e della distribuzione di velocità del vento nell'area di studio. Per tale motivo, il calcolo, nel caso real-case, è comunque da considerarsi molto cautelativo in quanto nella simulazione vengono comunque utilizzate le condizioni al contorno del worst - case indicate nel capitolo 4.

Dei 12 ricettori sensibili individuati nell'arco di 1 Km dagli aerogeneratori, solo 1 (R13) ha un ombreggiamento intorno alle 50 h/anno. L'altro parametro da considerare sono il numero di minuti giorno di ombreggiamento che per tutti i ricettori è sempre inferiore ai 30min/giorno

È importante sottolineare che i calcoli effettuati sono molto cautelativi in quanto nella stima non sono stati considerati alcuni aspetti fondamentali che potrebbero abbattere tali valori, es. direzione del rotore ortogonale alla direttrice sole-finestra, eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione arbustiva tra finestra e direttrice. Ad ogni modo riportando il calendario annuale (nel caso del WORST CASE) e l'effetto ombre generato dalle turbine sui ricettori sopra richiamati, si può notare l'effetto transitorio e quindi trascurabile del fenomeno.

In ogni caso, la Società si impegna, se dovessero nascere delle precise e puntuali criticità, a mitigare l'effetto stroboscopico presso il ricettore, intervenendo con piantumazioni di alberi schermanti e/o attraverso l'installazione di pensiline in prossimità delle aperture finestrate più esposte.

8.2.2 E2 - MANUTENZIONE

L'aerogeneratore necessita di manutenzione programmata (ogni 12 mesi c.a.). Il programma sarà definito in accordo alle specifiche fornite dal costruttore. I residui del processo produttivo saranno estremamente limitati e riguardano gli oli minerali e le batterie elettriche esausti.

Sono previsti regolari ricambi dei fluidi meccanici, in particolare l'olio di raffreddamento e l'olio di lubrificazione.

Il trattamento e lo smaltimento degli oli esausti avverranno presso il "Consorzio Obbligatorio degli olii esausti (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992, Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati).

8.3 FASE DI DISMISSIONE

8.3.1 D1 - DISMISSIONE IMPIANTO

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, stimato in 20/25 anni, la ditta proponente provvederà alla dismissione dell'impianto.

Di seguito si riportano le principali attività previste:

- rimozione degli aerogeneratori e delle strutture aeree di sostegno;
- rimozione di tutte le altre strutture rimovibili;
- demolizione della virola (base di appoggio della torre) fino alle corrispondenti fondazioni;
- annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il piano di campagna di almeno un metro;
- livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino delle pavimentazioni stradali (se danneggiate);
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Si prevede che l'intervento di smantellamento dell'impianto abbia una durata di 6 mesi circa.

L'ottimizzazione del riutilizzo (tramite alienazione) della componentistica da dismettere ancora dotata di valore commerciale e del recupero dei rifiuti prodotti dalle attività di dismissione, tramite soggetti autorizzati dalla vigente normativa, determina la valorizzazione dei materiali di risulta e un abbattimento dei costi di dismissione dell'impianto eolico, anche in termini di impatti sull'ambiente. In senso globale, quanto poc'anzi esposto si traduce:

- in un impatto positivo su tutte le componenti ambientali: il riutilizzo tramite alienazione della componentistica ancora dotata di valore commerciale evita la produzione ex-novo dell'analogica componentistica e dei relativi impatti connessi;
- in un impatto positivo per quanto concerne l'utilizzo di materie prime/risorse naturali: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di

dismissione (materiali inerti, materiali ferrosi, rame, etc...) evita l'impovertimento delle risorse naturali per la produzione delle stesse;

- in un impatto mitigato sulla componente rifiuti: il recupero, tramite soggetti autorizzati, di alcune specifiche tipologie di rifiuti prodotti dalle attività di dismissione in luogo dello smaltimento in discarica, contrasta la progressiva saturazione delle possibilità di messa a dimora di ulteriori quantitativi di rifiuto non recuperabili.

Al momento della dismissione del parco eolico, le macchine verranno smontate e i vari componenti saranno smaltiti.

Si rimanda, per ulteriori dettagli, all'elaborato Piano di dismissione allegato al progetto.

8.3.2 D2 - RINATURALIZZAZIONE

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali, pertanto si farà riferimento all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica per gli interventi finalizzati al ripristino vegetazionale dell'area, per tutte quelle zone oggetto di ripristino che non saranno destinate a suolo agricolo. Gli obiettivi principali di questa forma di rinaturalizzazione sono i seguenti:

- riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche.

Sarà attuata la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Quando le condizioni del terreno lo consentano si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procede alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. L'obiettivo ottimale è quello di ottenere una copertura erbacea del 50-60%; inoltre, la zona interessata si arricchirà celermente con i semi provenienti dalle zone limitrofe e l'evoluzione naturale farà scomparire più o meno rapidamente alcune specie della miscela seminata a vantaggio della flora autoctona.

9 STIMA DEGLI IMPATTI

9.1 A1/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / ATMOSFERA

Le attività di scavi e riporti generano formazioni di polveri e scarichi e interessano un territorio ampio anche se a scala sub-comunale.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale poiché immette polveri diffuse e inquinamento dovuto ai mezzi di cantiere che circolano sulle aree di costruzione nel contesto agrario.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto temporalmente limitato all'attività di costruzione, **Ampio (A)** (in quanto si ipotizza che le aree interessate non siano limitate al solo sito di progetto e le sue immediate vicinanze), **Rilevante (r)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici per gli scavi e riporti necessari a realizzare le piazzole, la viabilità e il cavidotto.

$$\text{IMPATTO} = (R+A) / r = - 8$$

Mitigazioni previste

- bagnatura/copertura dei cumuli;
- bagnatura e delle zone sterrate e delle piste di accesso;

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

- pulizia degli pneumatici dei mezzi di trasporto all'uscita del cantiere;
- riduzione della velocità dei mezzi nelle zone sterrate;
- copertura dei cassoni dei mezzi di trasporto;
- le vasche di lavaggio in calcestruzzo verranno periodicamente spurgate con conferimento dei reflui ad opportuno recapito;
- manutenzione periodica dei mezzi di trasporto;
- spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessario).

9.2 A2/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / ACQUA

La realizzazione del progetto eolico composto da (piazzole, nuova viabilità, cavidotto) non modifica sostanzialmente la natura del reticolo idrografico superficiale. Tuttavia, il reticolo sarà intersecato dalla costruzione del cavidotto in alcuni punti come da studio idraulico allegato al progetto. Nei punti di interferenza del cavidotto con il reticolo idrografico superficiale, si prevede l'utilizzo della tecnologia TOC in modo da non modificare l'assetto idraulico degli impluvi e torrenti esistenti.

Gli impatti sull'ambiente idrico generati in fase di cantiere sono da ritenersi di entità trascurabile, in quanto sono previsti consumi idrici di entità limitata. La produzione di effluenti liquidi nella fase di cantiere è sostanzialmente imputabile ai reflui civili legati alla presenza del personale in cantiere e per la durata dello stesso. In tale fase non è prevista l'emissione di reflui sanitari in quanto le aree di cantiere verranno attrezzate con appositi bagni chimici ed i reflui smaltiti periodicamente come rifiuti, da idonee società.

L'impatto sarà del tipo **negativo (-)** poiché c'è interferenza delle opere con la matrice ambientale; **Locale (L)** (l'interferenza è limitata solo in alcuni punti del reticolo idrografico superficiale), **Irreversibile (I)** (se si considera che le strade non saranno dismesse per permettere la manutenzione costante alle turbine di nuova installazione), **Lieve (li)** (non sarà modificato il tracciato degli impluvi esistenti).

$$\text{IMPATTO} = (I+L) / li = -16$$

Mitigazioni previste

- Per limitare l'interferenza con il deflusso idrico superficiale, si prevedranno opportuni sistemi di regimentazione delle acque meteoriche.
- In corrispondenza degli attraversamenti con il reticolo idrografico, il cavidotto verrà posato mediante TOC al disotto dell'alveo.

9.3 A3/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / SUOLO E SOTTOSUOLO

Le attività di scavo, costruzione e riporti di materiale modificano la struttura geomorfologica dell'ambito di progetto che in ogni caso non è caratterizzata da presenza geomorfologiche (frane esistenti o potenziali). La relazione geologica e di compatibilità, non ha mostrato criticità locali.

Per quanto concerne la produzione di rifiuti, tenuto conto dell'entità delle attività di cantiere non saranno prodotti significative quantità; qualitativamente questi possono essere classificabili come rifiuti non pericolosi.

Qualora non fosse possibile il completo riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, il quantitativo in esubero verrà inviato a smaltimento o recupero presso apposite ditte autorizzate.

Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili utilizzati.

L'impatto sulla componente suolo e sottosuolo nella fase di esercizio dell'opera è riconducibile, essenzialmente, all'occupazione di suolo delle infrastrutture di progetto, nonché alla produzione di rifiuti in fase di gestione operativa dell'impianto stesso.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale poiché può modificare gli equilibri e le dinamiche della componente.

Detto impatto è di natura **Irreversibile (I)** in quanto la modificazione è permanente, **locale (L)** in quanto interessa un ambito geografico limitato interessando movimentazioni di terra abbastanza omogenei per le piazzole. **Molto rilevante (mr)** poiché le operazioni di scavo interessano grandi volumi di terreno.

$$\text{IMPATTO} = I+L/ \text{mr} = -48$$

Mitigazioni previste

- Posizionamento aerogeneratori nei pressi della stazione di connessione per evitare scavi per le opere connesse;
- Posizionamento aerogeneratori nei pressi della viabilità esistente;
- Interventi di ripristino morfologico.
- Per limitare l'erosione e preservare l'assetto morfologico esistente, si prevedono opportuni sistemi di regimentazione delle acque meteoriche.

9.4 A4/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / BIODIVERSITA'

Tale attività genera un impatto **negativo (-) locale (L) reversibile (R) di dimensione rilevante (r)**. Infatti, come da relazione faunistica, non ci sono specie faunistiche o avifaunistiche di tipo comunitario nell'area di progetto; le opere di progetto sono localizzate a distanza da aree SIC e ZPS. L'impatto sarà limitato alle specie stanziali che vivono in prossimità di vegetazione spontanea, ripariale che sarà solo disturbata dalla costruzione dell'impianto e tornerà a ripopolare l'area a conclusione dei lavori di costruzione. L'impatto può essere considerato di entità moderata e non superiore a quelli derivanti dalle normali attività agricole, non quindi significativi e tali da compromettere lo stato di conservazione delle specie presenti.

$$\text{IMPATTO} = R+L/li = -2$$

Le mitigazioni previste sono descritte nel capitolo Biodiversità.

9.5 A7/C1 - SCAVI E MOVIMENTI DI TERRA / PAESAGGIO

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulla percezione dei luoghi (costruzione di nuove piste bianche, adeguamenti stradali e ampie piazzole in fase di costruzione).

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R
		Data Giugno 2023	Rev. 00

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto le modificazioni sono temporanee, **Ampio (A)** in quanto gli interventi interessano un ambito geografico, **Rilevante (r)** in quanto i volumi movimentati sono visibili in avvicinamento alle piazzole.

$$\text{IMPATTO} = R + A / r = -8$$

Mitigazioni previste

- Le aree di cantiere verranno mantenute in condizioni di ordine e pulizia e saranno opportunamente delimitate e segnalate.
- Al termine dei lavori si provvederà al ripristino dei luoghi; tutte le strutture di cantiere verranno rimosse insieme agli stoccaggi di materiale.

9.6 A3/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area complessivamente occupata in fase di costruzione è di circa 138.198 m².

Al termine della fase di cantiere, le piazzole di montaggio dei componenti delle torri eoliche saranno rimosse e verrà ripristinato lo stato ante opera ed il suolo occupato temporaneamente potrà tornare alla originaria destinazione (agricoltura, pascolo, o altro).

L'area effettivamente occupata dalle torri e dalle piazzole in fase di esercizio è di circa 73.789 m², che corrispondono allo occupando lo 0,057% della superficie territoriale comunale.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale. Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto l'occupazione termina con la dismissione dell'impianto, **Ampio (A)** in quanto in fase di costruzione interessa un ambito geografico che interessa slarghi di manovra anche in tratti di strade esistenti, **molto rilevante (mr)**.

$$\text{IMPATTO} = R + A / mr = -12$$

Mitigazioni previste

Tutte le aree interessate dal progetto saranno remunerate dalla Società in funzione delle caratteristiche delle aree da utilizzare (esproprio, diritto di superficie, servitù, occupazioni temporanee) Quest'aspetto da un punto di vista socioeconomico è positivo, in quanto ci saranno delle royalty a favore dei proprietari per il ristoro alla cessione o occupazione temporanea dei loro terreni. Saranno comunque attuate le seguenti misure di mitigazione:

- Posizionamento delle opere di progetto lontano da area boschive o colture di pregio;
- Riduzione delle piazzole in fase di esercizio;
- Utilizzo della viabilità esistente riducendo al minimo i tratti di nuova realizzazione;
- Possibilità di utilizzo della viabilità interna da parte dei conduttori dei fondi per la fruibilità dei campi.
- Rinterro del plinto, ripristino e restituzione delle aree di cantiere superflue alle pratiche agricole;
- Posa dei cavidotti MT a profondità di 1,2 m su strada esistente o a margine di viabilità di servizio. L'ubicazione e la profondità di posa del cavidotto non impediranno le arature profonde anche nel caso dovessero essere attraversati i campi.

9.7 A4/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ BIODIVERSITA'

Come suddetto, il territorio in cui si andrà ad innestare l'impianto eolico di progetto è attualmente caratterizzato principalmente dallo svolgimento di attività agricole, pertanto non vi è sottrazione di habitat naturali significativi.

L'attività genera, quindi, un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale. Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto l'occupazione termina con la dismissione dell'impianto, **Ampio (A)** in quanto in fase di costruzione interessa un ambito geografico ampio e **lieve (li)**.

$$\text{IMPATTO} = R+A/li = -4$$

Le mitigazioni previste sono descritte nel capitolo Biodiversità.

9.8 A7/C2 - OCCUPAZIONE DI SUOLO/ PAESAGGIO

L'occupazione di suolo per le piazzole e la nuova viabilità genera delle modificazioni del paesaggio che in funzione dei punti di vista del territorio possono essere considerati rilevanti soprattutto in fase di cantiere e costruzione del parco eolico.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulla percezione dei luoghi.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto le opere non sono permanenti, **Ampio (L)**, **molto rilevante (mr)** in quanto le trasformazioni riguardano solo le aree destinate agli aerogeneratori.

$$\text{IMPATTO} = R+A/mr = -12$$

9.9 A1/C3 - MOVIMENTAZIONE MEZZI DI CANTIERE/ ATMOSFERA

Il movimento dei mezzi di cantiere generano formazioni di polveri e scarichi e interessano un territorio ampio anche se a scala sub-comunale.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale poiché potrebbe immettere polveri diffuse e inquinamento dovuto ai mezzi di cantiere che circolano sulle aree di costruzione nel contesto agrario.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto temporalmente limitato all'attività di costruzione, **Ampio (A)** in quanto interessa un ampio ambito geografico, **Molto rilevante (mr)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici per gli scavi e riporti necessari a realizzare le piazzole, la viabilità e il cavidotto.

$$\text{IMPATTO} = R+A/mr = -12$$

Mitigazioni previste

- Bagnatura dei tracciati;
- Bagnatura e/o copertura dei cumuli di terreno e altri materiali;
- Copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto;
- effettuazione di regolare attività di manutenzione dei mezzi di cantiere, a cura di ciascun appaltatore, come da libretto d'uso e manutenzione; Pulizia ad umido dei pneumatici dei Veicoli.

9.10 A6/C3 - MOVIMENTAZIONE MEZZI DI CANTIERE/ RUMORE E VIBRAZIONI

La movimentazione dei mezzi interferisce con la componente ambientale poiché vi è un notevole uso di macchine operatrici e camion.

Tale attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto il movimento dei mezzi genera emissioni sonore.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto una volta terminata l'attività di cantiere non si manifestano più fonti di rumore legate al passaggio di mezzi pesanti, **Ampio (A)** in quanto la movimentazione dei mezzi si svolge in un ambito più ampio del sito del parco eolico, **molto Rilevante (r)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici per realizzare le piazzole, la viabilità e il cavidotto e per il trasporto delle turbine.

$$\text{IMPATTO} = R+A/mr=-12$$

Mitigazioni previste

- Pianificazione temporale delle attività di cantiere riducendo l'esecuzione dei lavori o il transito degli automezzi durante le ore di riposo ;
- Spegnimento del motore durante le fasi di carico/scarico;
- Utilizzo di macchine operatrici conformi alle direttive CE, ben mantenute;
- Recinzione con barriere fonoassorbenti se necessario
- Le turbine sono state collocate ad una distanza dai recettori superiore a quella necessaria per il rispetto dei limiti di pressione acustica.

9.11 A4/E1 - FUNZIONAMENTO/ BIODIVERSITA'

Gli aerogeneratori sono posti tutti in aree coltivate non andando ad interessare direttamente o indirettamente gli habitat censiti nei SIC/ZSC, ZPS e IBA.

Dall'analisi della relazione specialistica Vegetazionale e faunistica, si evince che nella zona del Parco eolico, sono state individuate diverse Specie avifaunistiche poco significative da un punto di vista Comunitario. Nonostante non siano state rinvenute Specie soggette a tutela, nelle aree SIC e ZPS, lontani diversi chilometri dall'area del Parco, sono state osservate diverse Specie degne di interesse Comunitario. Per queste, anche se non rinvenute nell'area parco, è stato calcolato il rischio e significatività dell'impatto. Tra le Specie risultate sensibili, vi è il solo Nibbio reale.

L'impatto pertanto è del tipo **Negativo (-) Reversibile (R)** poiché limitato alla vita utile dell'impianto, **Ampio (A)** poiché interessa l'area interessata dalle turbine eoliche; **Molto Rilevante (mr)** poiché potrebbe impattare negativamente su una specie ornitica sensibile all'impatto come la specie uccelli

$$\text{IMPATTO} = R+A/mr=-12$$

Le mitigazioni previste sono descritte nel capitolo Biodiversità.

9.12 A5/E1 - FUNZIONAMENTO/ RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Il funzionamento impianto può interferire con la componente ambientale.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulle caratteristiche della componente.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto è legato al funzionamento del parco eolico, **Ampio (A)** poiché interessa tutto il tracciato del cavidotto, **rilevante (r)**.

$$\text{IMPATTO} = R+A/r=-8$$

Mitigazioni previste

- Il cavidotto è stato interrato a profondità tali da contenere il campo elettromagnetico ai limiti di tollerabilità in prossimità di pochi centimetri dal piano campagna.
- Nei tratti in cui il cavidotto passa in prossimità di edifici abitabili o non verrà prevista posa di canalette schermanti al fine di abbattere il campo magnetico e non arrecare danni.

9.13 A6/E1 - FUNZIONAMENTO/ RUMORE E VIBRAZIONI

Il funzionamento impianto può interferire con la componente ambientale.

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulle caratteristiche della componente.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto è legato al funzionamento degli aerogeneratori, **Ampio (A)** in quanto gli interventi interessano un ampio spazio di territorio relativamente a 9 aerogeneratori, **lieve (li)** poiché, seppur presenti nell'area di impianto diversi recettori sensibili, dalla relazione di impatto acustico si evince che sono rispettati i criteri normativi di pressione sonora presso tutti i recettori.

$$\text{IMPATTO} = R+A/li=-4$$

Dallo studio di compatibilità acustica si evince che presso i ricettori sensibili individuati sono rispettati i limiti normativi.

Mitigazioni previste

- Le turbine sono state collocate ad una distanza dai recettori superiore a quella necessaria per il rispetto dei limiti di pressione acustica.
- Utilizzo di turbine con numeri di giri al minuto tra i più bassi del mercato.

9.14 A7/E1 - FUNZIONAMENTO/ PAESAGGIO

Il progetto genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulla percezione dei luoghi.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto le opere non sono permanenti, **Ampio (A)** in quanto il parco eolico interessa un esteso ambito geografico, **Molto Rilevante (mr)**. A seguito dell'analisi di impatto visuale su 29 ricettori individuati nell'area contermini dell'impianto, è stato dimostrato che l'impianto risulta visibile solo da 7 recettori e non c'è surclassamento di qualità paesistica.

$$\text{STIMA } R+A/mr=-12$$

Mitigazioni previste

- Scelta dell'aerogeneratore tubolare che a differenza delle pale a traliccio hanno un valore estetico maggiore;

- Colore delle torri di un colore neutro e utilizzo di prodotti appositi che consentono di evitare la riflessione delle parti metalliche;
- La disposizione plano-altimetrica degli aerogeneratori consente di ridurre a minimo gli impatti visivi;
- Adeguata distanza tra gli aerogeneratori;
- Posizionamento del parco eolico in aree che non presentano particolari caratteristiche di pregio naturalistico ed ambientale e lontano dai centri abitati;
- Linee elettriche interrato.

9.15 A1/E2 - MANUTENZIONE/ ATMOSFERA

L'attività genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto interferisce sulle caratteristiche della componente.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto è legato alla tempistica necessaria ad effettuare le manutenzioni degli aerogeneratori, **Locale (L)** in quanto gli interventi interessano aree delle sole 9 turbine, **Lieve (li)** poiché in genere le manutenzioni avvengono con mezzi di dimensioni ridotte rispetto alla costruzione.

$$\text{IMPATTO} = R + L / li = -1$$

9.16 A6/E2 - MANUTENZIONE/ RUMORE E VIBRAZIONI

L'attività genera un impatto **NON SIGNIFICATIVO** sulla componente ambientale in quanto si può paragonare il passaggio dei mezzi manutentivi al passaggio dei mezzi agricoli per la conduzione dei campi. Infatti, in fase di manutenzione, non sono previsti passaggi di mezzi pesanti e/o di trasporto eccezionale a meno di manutenzioni straordinarie che prevedono l'allontanamento di blade dal parco eolico.

$$\text{IMPATTO} = NS = -0$$

9.17 A1/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/ATMOSFERA

Per la fase di dismissione, gli impatti sono simili alla fase di costruzione. I mezzi utilizzati e le attività svolte per la rimozione delle opere di progetto produrranno un impatto **Negativo (-)** sulla componente aria poiché potrebbero immettere polveri diffuse e inquinamento.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto temporalmente limitato all'attività di costruzione, **Ampio (A)** in quanto interessa un ampio ambito geografico), **molto Rilevante (mr)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici per gli scavi e riporti necessari a realizzare le piazzole, la viabilità e il cavidotto.

$$\text{IMPATTO} = R + A / mr = -12$$

Le misure di mitigazione previste sono le stesse viste per la fase di cantiere.

9.18 A5/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/RADIAZIONI IONIZZANTI

Lo smantellamento dell'impianto genera un impatto **Positivo (+)** sulla componente ambientale in quanto sarà rimosso il cavidotto e le turbine.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)**, **Ampio (A)** e, **lieve (li)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici.

$$\text{IMPATTO} = R + A / lieve = +4$$

9.19 A6/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/RUMORE E VIBRAZIONI

Lo smantellamento dell'impianto genera un impatto **Negativo (-)** sulla componente ambientale in quanto il movimento dei mezzi genera emissioni sonore.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)** in quanto una volta terminata l'attività di dismissione non si manifestano più fonti di rumore legate al passaggio di mezzi pesanti, **Ampio (A)** in quanto la movimentazione dei mezzi si svolge in un ambito più ampio del sito del parco eolico, **molto Rilevante (mr)** in quanto saranno utilizzate grandi macchine operatrici.

$$\text{IMPATTO} = R+A/r=-12$$

Le misure di mitigazione previste sono le stesse viste per la fase di cantiere.

9.20 A7/D1 - SMANTELLAMENTO IMPIANTO/PAESAGGIO

Lo smantellamento delle opere di progetto genera un impatto **Positivo (-)** sulla componente ambientale in quanto permette di tornare alla percezione dei luoghi ante operam.

Detto impatto è di natura **Reversibile (R)**, **Ampio (A)** in quanto il parco eolico interessa un esteso ambito geografico, **Rilevante (r)**.

$$\text{STIMA } R+A/R=+8$$

9.21 A3/D2 - RINATURALIZZAZIONE/SUOLO E SOTTOSUOLO

Tale attività genera un impatto **Positivo (+)**; di natura **Irreversibile (I)**, **Locale (L)** e **lieve (li)**.

$$\text{STIMA } I+L/li=+16$$

9.22 A4/D2 - RINATURALIZZAZIONE/BIODIVERSITA'

Tale attività genera un impatto **Positivo (+)**; di natura **Reversibile (I)**, **Locale (L)** e **lieve (li)**.

$$\text{STIMA } R+L/li=+1$$

10 CONCLUSIONI

La tabella sottostante mostra un quadro di sintesi di quanto analizzati nei precedenti capitoli.

MATRICE DI IMPATTO AMBIENTALE									
Progetto		Azioni	Atmosfera	Ambiente Idrico	Suolo e sottosuolo	Biodiversità	Campi elettromagnetici	Acustica	Paesaggio
			A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
SENSIBILITA' COMPONENTE			3	2	2	1	1	1	2
Fase di cantiere	C1	Scavi e movimenti terra	-8	-16	-48	-2	/	-8	-8
	C2	Occupazione di suolo	/	/	-12	-4	/	/	-12

	C3	Movimentazione mezzi di cantiere	-12	/	/	/	/	-12	/
Fase di esercizio	E1	Funzionamento	/	/	/	-12	-8	-4	-12
	E2	Manutenzione	-1	/	/	/	/	0	/
Fase di dismissione	D1	Dismissione impianto	-12	/	/	/	+4	-12	+8
	D2	Rinaturalizzazione	/	/	+16	+1	/	/	/
Impatti cumulati			-99	-32	-88	-17	-4	-36	-48
TOTALE			-324						

Le valutazioni quali-quantitative consentono, attraverso la matrice, di calcolare l'impatto che il progetto può generare complessivamente nell'ambiente e singolarmente per ogni componente.

Dal modello di valutazione utilizzato, che consente di quantificare gli impatti potenziali in fase di cantiere, di esercizio e di post-esercizio, emerge che il progetto del parco eolico, genera una pressione di impatto negativo nell'ambiente, pari a **-324**.

Detti valori hanno un significato in quanto possono essere comparati con la pressione teorica massima che il progetto potrebbe determinare sul sistema ambientale.

Il valore ottenuto consente di costruire una gerarchia di pressione di impatto quali-quantitativa, all'interno della quale collocare l'impatto totale stimato.

Detta gerarchia è caratterizzata dal seguente range:

Valutazione parco eolico			
COMPATIBILITÀ	IMPATTO	RANGE	IMPATTO CALCOLATO
Compatibilità	Poco Significativo	0 ÷ -384	-324
Compatibilità	Molto Basso	-385 ÷ -768	
Compatibilità	Basso	-769 ÷ -1.152	
Non compatibilità	Medio	-1.153 ÷ -1.536	
Non compatibilità	Alto	-1.537 ÷ -1.920	
Non compatibilità	Molto Alto	-1.921 ÷ -2.304	

Nel presente SIA dopo aver individuato i livelli di compatibilità tra le opere e gli strumenti di gestione e controllo del territorio, si è passati all'analisi delle singole componenti ambientali determinandone i valori per il parametro: sensibilità.

L'analisi del progetto ha permesso di valutare le attività che, sia in fase di realizzazione che di esercizio, possono impattare le diverse componenti ambientali. Per individuare e stimare gli impatti si è utilizzato il metodo delle matrici di interrelazione, ossia tabelle a doppia entrata in cui vengono messe in relazione le azioni di progetto con le componenti ambientali interferite nelle fasi di costruzione, esercizio e di dismissione dell'opera consentendo di identificare le relazioni causa-effetto tra le attività di progetto e i fattori ambientali. In queste matrici all'incrocio delle righe con le colonne si configurano gli impatti potenziali. Con l'utilizzo delle matrici di tipo quantitativo non solo viene evidenziata l'esistenza dell'impatto ma ne vengono stimate l'intensità e l'importanza nell'ambito del caso oggetto di studio mediante l'attribuzione di un punteggio numerico.

L'applicazione del metodo matriciale di interrelazione ha mostrato che le componenti ambientali sono impattate con valori lontani dalla situazione più dannosa per l'ambiente.

La realizzazione del progetto (installazione aerogeneratori, viabilità di accesso, cavidotto, stazione di trasformazione), attraverso l'adozione di misure mitigative, genera un valore di impatto complessivo ancora di tipo **Poco Significativo**, pertanto **si dimostra compatibile con l'ambiente**.

11 ANALISI DELLE ALTERNATIVE

L'art. 22 del D.Lgs. 152/2006, così come sostituito dall'art. 11 del D.Lgs. n. 104 del 2017 al comma 3 lett. d) dispone che il SIA contiene almeno

Una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali.

A tal proposito, l'Allegato VII alla parte II del D.Lgs. 152/2002 di cui all'art. 22 precisa che il SIA contiene:

2. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

3. La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.

È bene sottolineare che la realizzazione di un impianto eolico comporta di per sé molti benefici, sia in termini economici che ambientali. Da un lato, il territorio comunale su cui l'impianto insiste beneficia delle opere di mitigazione e compensazione realizzate dal proponente, nonché di ulteriori benefici monetari derivanti dalle imposte locali (IMU-TASI), corrisposte dall'impresa nel corso della vita utile dell'impianto, e dai lavori subappaltati alle imprese locali nel corso della costruzione dell'opera. Dall'altro lato, la realizzazione di un impianto eolico apporta un beneficio ambientale, di inestimabile valore, a tutta la collettività nazionale, per la riduzione dei valori di CO2 evitati.

Pertanto, si analizzeranno, nel seguente capitolo, gli impatti derivanti dall'Alternativa zero, ovvero la non azione.

11.1 DESCRIZIONE DELL'ALTERNATIVA ZERO

L'ipotesi zero prevede il mantenimento dello status quo senza realizzare alcuna opera, lasciando che il sistema persegua imperturbato i propri schemi di sviluppo. In tale scenario l'ambiente (inteso come sistema che comprende tanto le componenti naturali quanto le componenti antropiche) non sarebbe perturbato da nessun tipo di azione invasiva, evitando, quindi, l'implementazione di attività tali da generare impatti tanto positivi quanto negativi. Se da un lato, quindi, si eviterebbero quegli impatti negativi indotti dall'impianto eolico (quale quello visivo in fase di esercizio e quelli introdotti in fase di cantiere), dall'altro si annullerebbero le potenzialità derivate dall'utilizzo di fonti non rinnovabili di energia rispetto alla produzione energetica da fonti fossili tradizionali. In particolare, non saranno generati benefici sulla componente atmosfera in fase di esercizio e sulla componente sociale in fase di cantiere.

Il vantaggio più rilevante consiste nel dare un contributo al raggiungimento degli obiettivi siglati con l'adesione al protocollo di Kyoto, e, globalmente, al raggiungimento di obiettivi qualità ambientale derivati dalla possibilità di evitare che la stessa quantità prodotta dal campo eolico, venga prodotta da impianti di produzione di energia tradizionali, decisamente impattanti in termini di emissioni in atmosfera.

Oltre gli aspetti ambientali vi sono degli impatti socioeconomici che impongono di essere considerati. La realtà in cui si dovrebbe inserire il campo eolico è per lo più agricola, è noto come il settore agricolo, non più competitivo con i mercati globali ha subito un collasso negli ultimi anni non potendo garantire un prezzo tale da competere con gli altri produttori dell'eurozona. Tale condizione ha determinato una contrazione del settore, un allontanamento progressivo dal mondo dell'agricoltura e l'impossibilità per i piccoli coltivatori di vivere in condizioni dignitose.

L'iniziativa in progetto in un contesto così depresso potrebbe essere volano di sviluppo di nuove professionalità e assicurare un ristorno equo ai conduttori dei lotti su cui si andranno ad inserire gli aerogeneratori senza tuttavia precludergli la possibilità di continuare ad utilizzare tali terreni per le attività agricole.

Oltretutto la gestione del campo e la sua manutenzione prevedere il ricorso inevitabile a professionalità disparate, che vanno dalle imprese per eseguire determinate opere di manutenzione, alla sorveglianza ecc. tutte queste figure saranno ricercate e/o formate, per questioni di prossimità e di economicità, nell'intorno, andando a creare reddito ed un indotto altrimenti non realizzabile.

In fase di realizzazione del campo oltretutto, le figure altamente specializzate che debbono intervenire da trasferta utilizzeranno le strutture ricettive dell'area e gli operai e gli operatori di cantiere si serviranno dei locali servizi di ristorazione, generando un indotto decisamente maggiore durante tutto la durata del cantiere.

Quindi appare innegabilmente rilevante e positivo il riflesso occupazionale ed in termini economici che avrebbe la realizzazione del progetto a scala locale. Così come innegabili e rilevanti sono gli impatti positivi dell'impianto a scala globale in termini ambientali.

Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio previste in progetto, certamente quella oggetto degli interventi più significativi e, quindi, fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria.

Negli elaborati di progetto, sono illustrati gli interventi previsti sia per l'adeguamento della viabilità esistente, sia per la realizzazione dei brevi nuovi tratti stradali per l'accesso alle singole piazzole attualmente non servite da viabilità alcuna. Fermo restando il carattere necessariamente provvisorio degli interventi maggiormente impattanti sullo stato attuale di alcuni luoghi e tratti della viabilità esistente, si prende atto del fatto che la maggioranza degli interventi risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità, a tutto vantaggio dell'attività agricola attualmente in essere in vaste aree dell'ambito territoriale interessate dal progetto, dell'attività di prevenzione e gestione degli incendi, nonché della maggiore accessibilità e migliore fruibilità di aree di futura accresciuta attrattività.

Si evince che la considerazione dell'alternativa zero, sebbene non determini l'implementazione di azioni impattanti sull'ambiente, compromette i principi della direttiva comunitaria a vantaggio della promozione energetica da fonti rinnovabili, oltre che precludere la possibilità di generare nuovo reddito e nuova occupazione.

Per calcolare il contributo in termini di risparmio di emissioni di CO₂ di un kWh eolico sono stati utilizzati i parametri e le stime dell'ISPRA: per ogni chilowattora prodotto da eolico il risparmio di CO₂ è pari a circa 449,1 g.

In modo particolare, poiché la producibilità dell'impianto è pari 110,307 MWh, la quantità di emissioni di CO₂ risparmiate durante tutta la vita utile dell'impianto di 20 anni, comporterebbe un risparmio di 897.021 tonn in 20 anni. Per l'analisi costi benefici è stata redatta opportuna relazione (cfr. AS289-SI13-R).

Si consideri inoltre che l'utilizzo della tecnologia eolica ben si coniuga con l'uso continuo agricolo dei suoli, in quanto le occupazioni di superficie sono davvero limitate (si pensi infatti che vengono sottratte alle coltivazioni le sole aree delle piazzole degli aerogeneratori ed i brevi tratti di viabilità di progetto).

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali (rif. Accordo di Parigi sul Clima) e nazionali (rif. Strategia Energetica Nazionale), di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Il mantenimento dello stato attuale, allo stesso tempo, non incrementa l'impatto occupazionale connesso alla realizzazione dell'opera. La realizzazione dell'intervento prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto, aggiungendo opportunità di lavoro a quelle che derivano dalla coltivazione dei suoli. Tale opportunità è tanto più importante se si pensa che le zone interessate dalla realizzazione si caratterizzano per essere tra quelle che in Italia presentano livelli di disoccupazione piuttosto elevati.

Pertanto, tali circostanze dimostrano che l'alternativa zero rispetto agli scenari che prevedono la realizzazione dell'intervento non sono auspicabili per il contesto in cui si debbono inserire.

11.2 STIMA DEGLI IMPATTI DELL'ALTERNATIVA ZERO

Nel caso dell'alternativa zero la stima degli impatti deve essere necessariamente declinata diversamente dalle altre alternative. Infatti, sarebbe impossibile stimare potenziali impatti in assenza di intervento laddove non è possibile registrare dinamiche in atto ben definibili e che, contestualmente, si presentino quali dinamiche consolidate che, in modo verosimile, si protrarranno negli anni a venire in assenza di interferenze

esterne. In tal senso possiamo assumere che le dinamiche socioeconomiche e i relativi trend sono chiari, basati su dati scientifici rilevanti e presentano un certo grado di stabilità che ci pone nelle condizioni di presupporre che essi debbano perdurare nel tempo. Altresì possiamo assumere che le dinamiche registrate su scala globale quali il surriscaldamento, il cambiamento climatico, l'acidificazione delle piogge ecc. possa essere un fenomeno che, se non contrastato avanzerà verso esiti sicuramente negativi. Diversamente non possiamo immaginare quali tipi di impatto saranno verosimilmente esercitati sulle altre componenti quali ambiente idrico, rumore, elettromagnetismo ecc in quanto ci troviamo in assenza di una situazione perturbante e altresì in assenza di trend in corso registrabili. Pertanto, tutte le componenti ad eccezione fatta per quello socioeconomica e atmosferica, presentano stime di impatti potenziali uguali a zero.

11.2.1 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE ANTROPICA E SOCIO-ECONOMICA

L'alternativa zero prevede che la componente resti imperturbata e prosegua secondo quelli che sono i naturali trend leggibili allo stato dell'arte. Come noto, l'andamento dei caratteri socioeconomici dell'area di riferimento non sono positivi, il territorio, risulta nel suo complesso affetto da una leggera depressione che si riflette su tutti gli aspetti socioeconomici. È un'area in cui si presenta il problema dello spopolamento e dell'aumento della popolazione vecchio, in cui il ricambio generazionale è prossimo allo zero e dove il settore commerciale e terziario è fortemente contratto. Chiaramente lo stato dell'arte registra una situazione negativa alla quale, in assenza di interventi, non saranno posti freni. Si ipotizza che il trend negativo registrato abbia buone probabilità di permanere negli anni a seguire.

Nel caso dell'alternativa si presuppone che debbano perdurare i trend negativi registrati a scala globale, restando incontrastati i fenomeni di surriscaldamento globale e di climate change.

11.3 ALTERNATIVA DI UTILIZZO DI ALTRE FONTI TECNOLOGICHE RINNOVABILI

Sotto il profilo delle energie rinnovabili, quest'area potrebbe essere utilizzata oltre che per l'energia eolica, per la generazione di energia elettrica da solare fotovoltaico e da motori endotermici alimentati da Biogas prodotto dalla digestione anaerobica di prodotti e scarti agricoli.

Il parco eolico in progetto, considerando la superficie occupata dalla viabilità di nuova realizzazione o che si andrà ad adeguare e l'area delle piazzole prevede di occupare una superficie complessiva pari a circa 119947,39 m². Pari a circa 12 ha (11,99 ha).

Nel calcolo della superficie occupata non sono state prese in considerazione le aree spazzate delle pale e le aree di occupazione temporanea (12-18 mesi) necessarie alla costruzione del parco eolico da restituire successivamente alle opere agricole. Le aree in questione sono infatti di tipo agricolo, con la maggior parte dei terreni attualmente lavorati a seminativo. Tale tipologia di attività potrà essere portata avanti anche durante le fasi di esercizio del parco eolico.

Un impianto fotovoltaico di tipo fisso con pannelli posati direttamente sul terreno sviluppa circa 1 MW per ettaro di terreno utilizzato. Pertanto, se si volesse costruire un impianto fotovoltaico con la stessa potenza installata del parco eolico in progetto, dovrebbero essere utilizzati circa 46,8 ha di terreno, equivalenti a 468.000 m².

Si comprende che un impianto eolico ha un indice di utilizzo del suolo inferiore a quello della tecnologia fotovoltaica.

Il dato aumenta ulteriormente se si considera che, a parità di potenza, l'energia prodotta da un impianto fotovoltaico è inferiore rispetto all'energia prodotta da un impianto eolico. Infatti, 46,8 MW fotovoltaici, sviluppano circa 60.840 MWh (si è considerato un indice di 1.300 MWh/MW installato – fonte PVGIS) ben inferiore alla produzione del parco eolico.

Quindi se si volesse installare un parco fotovoltaico che garantisca ugual produzione energetica dell'impianto eolico in progetto, bisognerebbe avere una superficie utilizzata di circa:

$$\text{Potenza necessaria per avere la stessa produzione} = \frac{110.962,8 \text{ MWh}}{\frac{1.300 \text{ MWh}}{\text{MW}}} = 85,4 \text{ MW}$$

(1)

$$\text{Superficie necessaria} = 85,4 \text{ MW} \cdot 1 \frac{\text{ha}}{\text{MW}} = 85,4 \text{ ha} = 854.000 \text{ m}^2$$

(2)

In questo caso, l'impianto eolico ha un utilizzo di suolo ben 7-10 volte inferiore al fotovoltaico per ottenere la stessa produzione elettrica di energia.

Quindi, la produzione di energia elettrica da eolico risulta più conveniente della produzione della stessa energia da fotovoltaico.

Per quanto riguarda la produzione di biogas da biomassa, secondo i dati di Terna, in Italia esistono 3.164 impianti per la produzione di biogas, con una potenza complessiva di 4.906 MW. La potenza oscilla tra valori inferiori a 12 kW a valori superiori di 10 MW. In media, la potenza installata è pari a 1,5 MW.

Ricerche bibliografiche specifiche hanno consentito di stimare, per un impianto di produzione di energia elettrica a biogas, una superficie occupata pari a circa 37.500 m² (2,5 ha/MW). Questo valore indica l'occupazione di suolo dell'impianto (vasche, motore, trincee, digestori), ma bisogna considerare che per il funzionamento dell'impianto servono circa 100 ha/MW di terreno adibiti alla coltivazione della biomassa vegetale dedicati ad alimentare l'impianto. Quindi, l'occupazione di suolo nella fase di funzionamento dell'impianto è di 102,5 ha/MW.

Se fosse possibile realizzare un impianto della potenza di 46,8 MW occorrerebbe una superficie agricola dedicata all'impianto di circa 4.797 ha.

Ipotizzando che l'impianto di biogas lavori in continuo, la potenza dell'impianto di biogas necessaria alla produzione della stessa energia dell'impianto eolico in esame è circa pari a circa 13 MW (110.962,8 MWh/8760 h), da cui si ottiene una superficie richiesta di 1.298,4 ha, che è ritenuto eccessivo rispetto all'area da destinare al parco eolico:

$$\text{Potenza necessaria per avere la stessa produzione} = \frac{110.307,6 \text{ MWh}}{8.760 \text{ h}} = 13 \text{ MW}$$

$$\text{Superficie necessaria} = 13 \text{ MW} \cdot 102,5 \frac{\text{ha}}{\text{MW}} = 1.298,4 \text{ ha} = 12.983.661 \text{ m}^2$$

Per questi motivi si è ritenuto che l'alternativa della generazione elettrica tramite biogas non possa essere percorribile nel caso di specie.

Tipologia di impianto	MW	ha
Eolico	46,8	11,99
Fotovoltaico	85,4	85,4

Biogas	13	1298,4
---------------	----	--------

Tabella 23: Occupazione di suolo per diverse tipologie di impianti FER necessaria ad ottenere la stessa produzione di energia elettrica.

Analizzando questi valori, la realizzazione del parco eolico in progetto presenta un notevole vantaggio dal punto di vista dell'occupazione del suolo rispetto alle altre fonti rinnovabili considerate, tra le più sviluppate.

12 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Il SIA contiene ai sensi del D.Lgs. 152/2006, all'Allegato VII alla Parte II:

7. Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.

12.1 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE ATMOSFERA

L'impianto eolico non genera emissioni in atmosfera, non ci sono fumi generati da combustione, ma di converso, contribuisce a diminuire le emissioni climalteranti in atmosfera.

La produzione di energia elettrica da fonte eolica è un processo 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. La fonte eolica non rilascia sostanze inquinanti gassose, ma va certamente considerato il possibile innalzamento delle polveri.

Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere, soprattutto durante le opere di movimentazione dei terreni e il transito dei mezzi pesanti, può avvenire un innalzamento di polveri. Per tale motivo, durante l'esecuzione dei lavori (ante operam) saranno adottate tutte le precauzioni utili per ridurre gli impatti generati dall'innalzamento delle polveri. In particolare, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- periodica bagnatura dei tracciati interessati dagli interventi di movimento di terra;
- bagnatura e copertura dei cumuli di terreno e altri materiali da riutilizzare o smaltire;
- copertura dei carichi nei cassoni dei mezzi di trasporto nel corso del moto;
- pulizia ad umido degli pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere;
- periodico spurgo delle vasche di lavaggio in calcestruzzo e i reflui derivanti dalle operazioni di spurgo saranno conferiti ad un opportuno recapito;
- impiego di barriere antipolvere temporanee (se necessarie).
- Impiego di macchinari e mezzi di trasporto conformi alle ultime normative per l'abbattimento degli inquinanti in atmosfera.

Fase di esercizio

Tutte le superfici di cantiere non necessarie alla gestione dell'impianto saranno inerbate oppure verranno restituite alle pratiche agricole. Si ritengono nulle le emissioni di polveri connesse alla presenza dell'impianto eolico durante la fase di esercizio (post operam).

Fase di dismissione

Gli impatti relativi alla fase di dismissione sono paragonabili a quelli già individuati per la fase di cantiere e, quindi, riconducibili essenzialmente a innalzamento di polveri.

In questa fase, vale quanto già discusso per la fase realizzativa o di cantiere.

12.2 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali più vicini. Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Gli unici scavi profondi riguarderanno quelli relativi alle opere di fondazione, che di fatto riguardano situazioni puntuali. Le opere che incidono direttamente con il reticolo idrografico presente (es. strade di nuova costruzione), sono state progettate a seguito di uno studio idrologico ed idraulico per permettere il dimensionamento delle opportune tombinature di scolo delle acque superficiali.

L'intero impianto, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale e/o sotterraneo.

In fase di dismissione il deflusso superficiale verrà garantito tramite gli opportuni sistemi di regimentazione. Successivamente a dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam che permetterà alle acque superficiali di drenare e/o ruscellare come nello stato ante-operam.

Fase di cantiere

In fase di cantiere si prevedono le seguenti operazioni di monitoraggio:

- Controllo visivo giornaliero o settimanale delle aree di stoccaggio dei rifiuti prodotti dal personale operativo
- Controllo delle apparecchiature che potrebbero rilasciare olii o lubrificanti per monitorare eventuali perdite;
- Controllo giornaliero visivo del corretto deflusso delle acque di regimentazione superficiali;
- Controllo del corretto deflusso delle acque profonde mediante piezometri durante la realizzazione delle opere di fondazione;
- Controllo della presenza di acqua emergente dal sottosuolo durante le operazioni di scavo ed eventuale predisposizione di opportune opere drenanti, quali trincee e canali drenanti;
- Realizzazione di opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali, che dreneranno le portate meteoriche verso gli impluvi ad essi più vicini.

Le aree di cantiere non saranno impermeabilizzate e le movimentazioni di terre e rocce da scavo riguarderanno gli strati di suolo superficiale, ad eccezione degli scavi relativi alle opere di fondazione. Le interferenze con il reticolo idrografico si ritengono trascurabili, in quando non si hanno intersezioni con elementi idrici individuati dal PAI. Tuttavia, è stata verificata su Carta Tecnica Regionale l'attraversamento di impluvi della strada di nuova realizzazione in alcuni punti. Non si prevede l'attraversamento in TOC per il superamento di tali impluvi, che risultano essere di modesta entità, ma si realizzerà un'opportuna tubazione di drenaggio delle acque meteoriche all'interno degli impluvi attraversati per non modificare il regime idraulico naturale del sito in cui sorgerà il parco eolico. Inoltre, non sono previste barriere di deflusso idrico superficiale.

Le operazioni in questa fase saranno affidate alla Direzione Lavori.

Fase di esercizio:

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R
		Data Giugno 2023	Rev. 00

In fase di esercizio si predispongono le seguenti operazioni di monitoraggio:

- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a cadenza trimestrale per il primo anno di attività, poi semestrale negli anni successivi;
- Controllo visivo del corretto funzionamento delle regimentazioni superficiali a seguito di particolari eventi di forte intensità;
- Realizzazione di un rilievo con drone degli impluvi ricettori dei drenaggi superficiali ogni anno per i primi tre anni dalla costruzione del parco e comparazione del rilievo con quello effettuato in fase di progettazione esecutiva per verificare l'erosione delle sponde e il deposito di solidi trasportati dalle acque (la comparazione sarà supportata anche da foto aeree degli anni precedenti alla costruzione del parco).

In fase di regime o esercizio di cantiere, la responsabilità del monitoraggio è della Società proprietaria del parco, che dovrà provvedere al controllo di eventuali ostruzioni delle canalette per la regimentazione delle acque e conseguentemente alla pulizia e alla manutenzione annuale delle canalette e delle opere di drenaggio delle acque meteoriche.

Nella fase di esercizio si prevede l'allestimento a piezometri di 9 sondaggi effettuati in fase esecutiva per la caratterizzazione geotecnica dei terreni, uno per ogni turbina, per monitorare la presenza e l'oscillazione della falda.

Fase di dismissione

Nella fase di dismissione, il deflusso superficiale sarà garantito dagli stessi sistemi di drenaggio realizzati nella fase di costruzione. A dismissione conclusa, sarà ripristinato l'assetto morfologico ante operam per consentire alle acque superficiali di ruscellare come nello stato ante operam.

Mitigazioni per acque profonde:

Eventuali impatti sulle acque profonde possono avvenire solo durante scavi profondi, ovvero durante la realizzazione delle strutture di fondazione nella fase di cantiere.

Quindi, in fase di cantiere, per mitigare gli impatti sulle acque profonde derivanti dalle operazioni di realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori, si prevedono le seguenti mitigazioni:

- Verifica della presenza di falde acquifere prima della realizzazione dei plinti di fondazione. In presenza di falda, si predisporrà, se possibile, la fondazione sopra il livello di falda, in caso contrario si prevederanno tutti gli accorgimenti in fase di realizzazione atti ad evitare interferenze che possano modificare il normale deflusso delle acque realizzando, qualora fosse necessario, opere di drenaggio per il transito delle acque profonde (fori di drenaggio distribuiti lungo il plinto di fondazione);
- Stoccaggio dei rifiuti per evitare il rilascio di percolato e olii. Tuttavia, si precisa che non è prevista la produzione di rifiuti con rilascio di percolato;
- Raccolta giornaliera dei rifiuti prodotti dalle attività antropiche effettuate in prossimità delle aree di presidio secondo le modalità di raccolta differenziata previste nel comune in cui si realizza l'opera;
- Utilizzo di servizi igienici chimici, senza possibilità di rilascio di sostanze inquinanti sul suolo.

Mitigazioni per acque superficiali:

Gli impatti sulle acque superficiali possono avvenire sia in fase di cantiere che in fase di dismissione.

In fase di cantiere, la mitigazione degli impatti sulle acque superficiali sarà garantita da:

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

- Ubicazione degli aerogeneratori in aree non depresse e ad opportuna distanza da corsi d'acqua superficiali;
- Realizzazione di cunette e tubazioni per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree di cantiere.

Invece, in fase di dismissione, la mitigazione degli impatti sulle acque superficiali sarà garantita da:

- Cunette e tubazioni per la regimentazione delle acque meteoriche nel perimetro delle aree rinaturalizzate;
- Ripristino delle aree scavate in corrispondenza degli impluvi attraversati, con interventi di ingegneria naturalistica, come la disposizione di pietrame facilmente reperibile in sito, per evitare l'erosione degli alvei, a protezione del cavidotto.

12.3 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO

Gli interventi di progetto, non modificano i lineamenti geomorfologici delle aree individuate, se non limitatamente per le aree di piazzola. Per i fronti di scavo e per i rilevati non diversamente mitigabili o evitabili, si prevedono opere di ingegneria naturalistica come l'utilizzo di geocelle a nido d'ape o gabbionate metalliche dove le sezioni superano i 3 metri di altezza.

Per la messa in opera dei cavi verranno usate tutte le accortezze dettate dalle norme di progettazione ed è previsto il ripristino delle condizioni *ante operam*.

Al fine di proteggere dall'erosione le eventuali superfici nude ottenute con l'esecuzione degli scavi, laddove necessario, si darà luogo ad un'azione di ripristino e consolidamento del manto. Questo sopra esposto permette di affermare che la fase di cantiere produrrà un impatto minimo sulla componente suolo e sottosuolo.

Fase di Esercizio

In fase di esercizio dell'impianto l'occupazione di spazio è inferiore rispetto alla fase di cantiere, pertanto l'impatto sarà trascurabile.

Fase di dismissione

Gli effetti saranno il ripristino della capacità di uso del suolo e la restituzione delle superfici occupate al loro uso originario.

In fase di cantiere - *ante operam*:

- Riutilizzo del materiale di scavo mediante la normale pratica industriale della stabilizzazione a calce, riducendo al minimo il trasporto in discarica;
- Riduzione al minimo indispensabile di scavi e movimenti di terra, riducendo al minimo possibile i fronti di scavo e le scarpate in fase di esecuzione dell'opera;
- Prevedere tempestive misure di interventi in caso di sversamento accidentale di sostanze inquinanti su suolo;
- Stoccaggio temporaneo del materiale in aree pianeggianti, evitando punti critici (scarpate) e riducendo al minimo i tempi di permanenza del materiale;
- Rifornimento dei mezzi su pavimentazione impermeabile;
- Controllo della tenuta dei tappi dei bacini di contenimento;
- Dotazione dei kit anti-sversamento.

In fase di esercizio - *post operam* :

 Loto Rinnovabili Srl Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	SINTESI NON TECNICA S.I.A.		Cod. AS289-SI02-R	
			Data Giugno 2023	Rev. 00

Nella configurazione post operam del sito in cui sorgerà il parco eolico, per mitigare gli impatti sul suolo e sul sottosuolo, si prevede il ripristino e la rinaturalizzazione delle piazzole. Gli ingombri delle piazzole saranno ridotti agli spazi strettamente indispensabili per le operazioni di manutenzione, al fine di sottrarre la più piccola porzione di suolo alle attività preesistenti.

12.4 MITIGAZIONE DELLA COMPONENTE PAESAGGIO

Per l'impianto in esame si hanno i seguenti impatti:

Impatti in Fase di cantiere

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra, innalzamento di polveri, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi.

Durante il cantiere verrà sfruttata, per quanto possibile, la viabilità esistente costituita da strade provinciali, strade comunali e piste sterrate. La consistenza delle strade e delle piste è tale da consentire il trasporto delle componenti dell'aerogeneratore. Si realizzeranno inoltre nuove piste, disegnate ricalcando i limiti catastali e le tracce lasciate dai mezzi per la conduzione dei fondi. Le strade di cantiere avranno consistenza e finitura simile a quelle delle piste esistenti. Lo scavo per la posa dei cavidotti avverrà lungo strade esistenti o lungo le piste di cantiere, prevedendo, successivamente, il riempimento dello scavo di posa e la finitura con copertura in terra o asfalto, a seconda della tipologia di strada eseguita.

Impatti in Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio l'impatto potenziale di un impianto eolico è dovuto all'alterazione della percezione del paesaggio per l'introduzione di nuovi elementi e segni nel quadro paesaggistico.

Per favorire l'inserimento paesaggistico del campo eolico di progetto, è stato previsto l'impiego di aerogeneratori tripala ad asse orizzontale con torre tubolare.

Le vernici non saranno riflettenti in modo da non inserire elementi "luccicanti" nel paesaggio che possano determinare fastidi percettivi o abbagliamenti dell'avifauna. Saranno previste solo delle fasce rosse e bianche dell'ultimo terzo del pilone e delle pale di alcune macchine per la sicurezza dei voli a bassa quota e dell'avifauna.

A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione. Si prevedranno la riprofilatura e il raccordo con le aree adiacenti, oltre al riporto di terreno vegetale per la riconquista delle pratiche agricole. Strada e piazzola a regime saranno soggette ad interventi di manutenzione durante l'intera fase di gestione dell'impianto, rendendo lo stesso più funzionale.

12.5 MISURE DI MITIGAZIONE SULLA VEGETAZIONE E SULLA FAUNA

Le misure di mitigazione e compensazione sulla vegetazione e sulla fauna sono ampiamente descritte all'interno del capitolo "*Misure di mitigazione e compensazione – flora vegetazionale*".

13 MISURE DI COMPENSAZIONE

Oltre all'indubbio beneficio ambientale in merito alle emissioni climalteranti del parco in progetto (cfr Analisi Costi benefici), la Società si rende disponibile ad intavolare un discorso più ampio nell'ottica dello sviluppo sostenibile e dell'efficientamento energetico. Propone infatti le seguenti compensazioni per ottenere un ulteriore abbattimento della CO₂, responsabile del riscaldamento globale:

- 1) Individuazione degli edifici pubblici energivori nel Comune di Orune Irpino interessato dalle opere. Su questi, il proponente propone l'installazione di sistemi integrati costituiti da fotovoltaico abbinato a pompe di calore con COP>4 tali da minimizzare l'utilizzo di energia elettrica dalla rete e di gas per il riscaldamento. Tale integrazione permetterebbe gli edifici pubblici di dotarsi di innovativi sistemi di riscaldamento a basso impatto ambientale.**
- 2) Creare una linea di finanziamento costante negli anni, collegata ad una percentuale del fatturato annuo in linea con le percentuali massime indicate dalle linee guida nazionali, per gli Enti disponibili ad aderire (Comune, Soprintendenza per i Beni archeologici e paesaggistici); tale sistema di partenariato pubblico-privato, senza scopo di lucro per il privato, andrebbe a finanziare costantemente, annualmente, per gli anni di vita dell'impianto, progetti volti alla riqualificazione urbana con matrice energetica e/o ambientale (mobilità elettrica, ottimizzazione della pubblica illuminazione, ristrutturazioni dei sistemi di riscaldamento obsoleti, riqualificazione della sentieristica storico culturale che hanno ormai perso i connotati storici dei vecchi sentieri di particolare interesse, ecc).**

Mentre l'industria eolica continua a crescere per fornire fonti rinnovabili di energia in tutto il mondo, l'impegno è quello di promuovere un'economia circolare che riduce gli impatti ambientali durante il ciclo di vita del prodotto.

L'eco-design è l'ideazione di oggetti d'uso o servizi con un approccio responsabile, che tenga conto anche del benessere dell'ambiente e della società. Nel design ecologico i materiali sono sempre riutilizzabili, biodegradabili, riciclabili, non tossici e devono assicurare la massima durata nel tempo dell'oggetto stesso.

A questa fine, WindEurope (che rappresenta l'industria dell'energia eolica), Cefic (che rappresenta l'industria chimica europea) e EuCIA (che rappresenta l'industria europea dei compositi) hanno creato una piattaforma intersettoriale per avanzare approcci per il riciclaggio delle pale delle turbine eoliche, tra cui tecnologie, processi, gestione dei flussi di rifiuti, reintegrazione nella catena del valore e nella logistica. Oggi circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato.

La maggior parte dei componenti di una turbina eolica sono completamente riciclabili, come la fondazione, la torre e i componenti nella navicella. (cfr. Piano di dismissione)

Invece le blades delle turbine sono più difficili da riciclare a causa dei materiali compositi utilizzati nella loro produzione.

Esse sono, infatti, caratterizzate da resine di poliestere, fibre di vetro o di carbonio; in ogni caso da materiali compositi molto difficili da separare, e quindi quasi impossibili da riciclare. Oltre ai classici processi di pirolisi e solvolisi, ultimamente è stato brevettato un processo termochimico innovativo che riesce a recuperare dalla vetroresina sia la parte inorganica, che organica sotto forma di liquido in grado ancora di polimerizzare.

Oltre al recupero, che, come abbiamo visto, risulta di difficile applicazione e molto costosa, il documento internazionale "Accelerating Wind Turbine Blade Circularity" pone l'attenzione sui possibili riusi, per esempio il riutilizzo delle lame per parchi giochi o arredo urbano, oppure per strutture edilizie, rifugi bicicletta, piccoli ponticelli, camminamenti, riuso architettonico.

Il parco eolico proposto sarà caratterizzato, nella configurazione attuale, da 9 turbine e utilizzerà 27 blades. Pertanto, la Società propone, al fine vita dell'impianto, il riutilizzo delle blade, opportunamente modificate, per la realizzazione di 10 progetti di arredo urbano da bandire dall'amministrazione Comunale per il lancio di un concorso di idee al fine di riutilizzare le pale eoliche in disuso del parco eolico.