

# “NURRI IR”

## Integrale ricostruzione del Parco Eolico di Nurri (SU) Intervento di Repowering con sostituzione degli aerogeneratori esistenti e relativa riduzione del numero delle macchine

Comune di Nurri (SU)

### COMMITTENTE



Edison Rinnovabili S.p.A.

Foro Buonaparte n.31 - Milano (MI)  
P.IVA: 12921540154

### Studio di Impatto Ambientale



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	DOCUMENTAZIONE PER AUTORIZZAZIONI	10/2023	P. Guiso C. Giuliani G. Lombardo	M. Compagnino M. Galbo	M. Compagnino

Codifica documento: P0032447-1-H1

## INDICE

	Pag.
<b>LISTA DELLE APPENDICI</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DELLE TABELLE</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DELLE FIGURE</b>	<b>8</b>
<b>LISTA DELLE TAVOLE GRAFICHE</b>	<b>11</b>
<b>ABBREVIAZIONI E ACRONIMI</b>	<b>13</b>
<b>1 INTRODUZIONE</b>	<b>14</b>
1.1 ASPETTI GENERALI	14
1.2 DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DEL PROPONENTE	15
1.3 AUTORIZZAZIONI DELL'IMPIANTO ESISTENTE E PRICIPALI CARATTERISTICHE	15
1.4 CRITERI PROGETTUALI DI BASE: SUPERFICIE, NUMERO AEROGENERATORI ED ALTEZZA	16
<b>2 RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>18</b>
2.1 GENERALITÀ	18
2.2 NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA	18
2.3 DETTAGLIO DELLA NORMA SULLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	20
2.4 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO IN OSSEQUIO ALLA NORMA	22
<b>3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>23</b>
3.1 GENERALITÀ	23
3.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO	23
3.3 TUTELE E VINCOLI	30
3.3.1 Direttiva 2009/28/CE - Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili	30
3.3.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030	36
3.3.3 Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)	37
3.3.4 Programma Operativo Nazionale (PON) 2021-2027	42
3.3.5 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile	43
3.3.6 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, P.N.R.R.	46
3.3.7 Strategia Energetica Nazionale, S.E.N.	49
3.3.8 DM 15 marzo 2012 (c.d. Burden Sharing)	52
3.3.9 Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.	54
3.3.10 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I.	56
3.3.11 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, P.S.F.F.	57
3.3.12 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, P.G.R.A.	58
3.3.13 Vincolo Idrogeologico	59
3.3.14 Piano di Tutela delle Acque P.T.A. e Piano di Gestione del Distretto Idrografico P.G.D.I. della Regione Sardegna	59
3.3.15 Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, P.R.Q.A.	75
3.3.16 Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi	78
3.3.17 Aree naturali soggette a tutela	83
3.3.18 Pianificazione Pesaggistica	83
3.3.19 Piano Urbanistico Comunale, PUC, del Comune di Nurri	86
3.3.20 Piano Comunale di Classificazione Acustica, P.C.C.A. di Nurri	87
3.3.21 Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 - LLGG per l'autorizzazione degli impianti alimentati a FER	88
3.3.22 DGR No. 59/90 del 27/11/2020 Aree non idonee all'installazione di Impianti FER - Impianti eolici	92

3.3.23	D. Lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 - Aree idonee per l'installazione di impianti FER	93
3.4	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO	95
3.4.1	Aerogeneratori	98
3.4.2	Opere civili	100
3.4.3	Area di stoccaggio temporaneo	105
3.4.4	Schema di Realizzazione della Fondazione e Installazione dell'Aerogeneratore	106
3.4.5	Opere Elettriche	112
3.4.6	Viabilità	119
3.4.7	Dismissione e Ripristino	125
3.5	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE E CRONOPROGRAMMA	135
3.5.1	Descrizione delle attività di cantiere	135
3.5.2	Cronoprogramma	136
3.6	DESCRIZIONE DELLA FASE DI ESERCIZIO DEL PROGETTO	138
3.6.1	Aspetti Generali Connessi al Funzionamento dell'Impianto	138
3.6.2	Primi Elementi sulla Sicurezza	139
3.7	DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA	139
3.8	INTERAZIONI CON L'AMBIENTE	140
3.8.1	Fase di Cantiere	140
3.8.2	Fase di Esercizio	144
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE</b>	<b>146</b>
4.1	GENERALITÀ	146
4.2	ALTERNATIVA DI PROGETTO E SCELTA DEL SITO	146
4.3	ALTERNATIVA ZERO	147
4.4	REALIZZAZIONE DEL PARCO PRESSO UN ALTRO SITO	149
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE</b>	<b>150</b>
5.1	GENERALITÀ	150
5.2	STATO ATTUALE (SCENARIO DI BASE)	150
5.2.1	Definizione dell'Ambito Territoriale di Riferimento (Area Vasta)	150
5.2.2	Popolazione e Salute Umana	151
5.2.3	Biodiversità	160
5.2.4	Suolo e Patrimonio Agroalimentare	168
5.2.5	Geologia e Acque	172
5.2.6	Atmosfera: Aria e Clima	182
5.2.7	Rumore	197
5.2.8	Vibrazioni	203
5.2.9	Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici	207
5.2.10	Radiazioni Ottiche	209
5.3	DESCRIZIONE DELL'EVOLUZIONE DELL'AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO	210
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, CO. 1 LETT. C): IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DEL PROGETTO</b>	<b>214</b>
6.1	GENERALITÀ	214
6.2	IMPATTI SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	214
6.3	IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ	216
6.4	IMPATTI SU TERRITORIO/SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	216
6.5	IMPATTI SU ARIA/CLIMA	218
6.6	IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO (ACQUA)	218

6.7	IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO ED INCIDENZA DELLE VIBRAZIONI E DEI CAMPI ELETTOMAGNETICI	218
6.8	IMPATTI SU BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO	218
6.9	INTERAZIONE TRA I FATTORI SOPRA ELENCATI	219
<b>7</b>	<b>METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI</b>	<b>220</b>
7.1	GENERALITÀ	220
7.2	METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI	220
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO</b>	<b>222</b>
8.1	GENERALITÀ	222
8.2	DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI	222
8.3	DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI SMONTAGGIO DELL'IMPIANTO ESISTENTE	223
8.3.1	Impatti su Popolazione e Salute Umana	223
8.3.2	Impatti sulla Biodiversità	225
8.3.3	Impatti su Territorio/Suolo	228
8.3.4	Impatti su Aria/Clima	233
8.3.5	Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)	233
8.3.6	Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni	234
8.3.7	Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio	234
8.4	DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO	234
8.4.1	Impatti su Popolazione e Salute Umana	234
8.4.2	Impatti sulla Biodiversità	242
8.4.3	Impatti su Territorio/Suolo	246
8.4.4	Impatti su Aria/Clima	252
8.4.5	Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)	252
8.4.6	Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni	254
8.4.7	Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio	254
8.5	DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO	254
8.5.1	Impatti su Popolazione e Salute Umana	254
8.5.2	Impatti sulla Biodiversità	262
8.5.3	Impatti su Territorio/Suolo	264
8.5.4	Impatti su Aria/Clima	267
8.5.5	Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)	267
8.5.6	Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni e dei Campi Elettromagnetici	267
8.5.7	Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio	267
8.6	IMPATTI CUMULATIVI	267
<b>9</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI</b>	<b>269</b>
9.1	GENERALITÀ	269
9.2	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO E COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE	269
9.2.1	Misure di Mitigazione per Impatto su Popolazione e Salute Umana	269
9.2.2	Misure di Mitigazione per Impatti sulla Biodiversità	270
9.2.3	Misure di Mitigazione per Impatti su territorio/ suolo	270
9.2.4	Misure di Mitigazione per Impatti su aria/clima	272
9.2.5	Misure di Mitigazione per Impatti sull'ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)	272
9.2.6	Misure di Mitigazione per Impatti sul Clima Acustico ed incidenza delle Vibrazioni	272
9.2.7	Misure di Mitigazione degli Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio	273

9.3	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO	273
9.3.1	Misure di Mitigazione per Impatti su Popolazione e Salute Umana	273
9.3.2	Misure di Mitigazione per Impatti sulla Biodiversità	275
9.3.3	Misure di Mitigazione degli Impatti su Territorio/Suolo	275
9.3.4	Misure di Mitigazione degli Impatti su Aria/Clima	276
9.3.5	Misure di Mitigazione degli Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)	276
9.3.6	Misure di Mitigazione degli Impatti sul Clima Acustico ed incidenza delle Vibrazioni e dei Campi Elettromagnetici	276
9.3.7	Misure di Mitigazione degli Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio	276
<b>10</b>	<b>DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI</b>	<b>277</b>
10.1	GENERALITÀ	277
10.2	ANALISI DELLO STATO DI FATTO: CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO DEL CONTESTO DI INTERVENTO	277
10.3	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE, P.P.R.	277
10.4	BENI CULTURALI E PESAGGISTICI VINCOLATI DAL D.LGS 42/04	282
10.4.1	D.Lgs 42/04 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”	282
10.4.2	RELAZIONI CON IL PROGETTO	283
<b>11</b>	<b>VULNERABILITÀ DEL PROGETTO</b>	<b>284</b>
11.1	GENERALITÀ	284
11.2	RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO	284
11.2.1	Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali	284
11.2.2	Rischi Associati ad Attività di Progetto	284
11.2.3	Rischio di incedenti aerei	285
11.3	RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI	285
11.3.1	Rischio Sismico	285
11.3.2	Rischio Frane ed Alluvioni	286
<b>12</b>	<b>SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTÀ PER LA REDAZIONE DELLO SIA</b>	<b>288</b>
12.1	GENERALITÀ	288
12.2	ELENCO DELLE CRITICITÀ	288
	<b>REFERENZE</b>	<b>289</b>

## LISTA DELLE APPENDICI

APPENDICE A: Valutazione di Impatto Acustico

APPENDICE B: Studio degli Effetti dello Shadow Flickering

APPENDICE C: Analisi degli Effetti della Rottura degli Organi Rotanti

APPENDICE D: Relazione Faunistica (Monitoraggio Avifauna Settembre ÷ Novembre 2022)

APPENDICE E: Monitoraggio della Chiroterofauna (Agosto – Ottobre 2022; Aprile-Luglio 2023)

APPENDICE F: Relazione Floristico Vegetazionale (Monitoraggio Giugno ÷ Luglio 2023)

APPENDICE G: Relazione Agronomica

APPENDICE H: Studio dei Campi Elettromagnetici dell'Elettrodotto MT

APPENDICE I: Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti In Atmosfera

## LISTA DELLE TABELLE

	Pag.
Tabella 1.1	16
Tabella 1.2:	17
Tabella 3.1:	23
Tabella 3.2:	25
Tabella 3.3:	29
Tabella 3.4:	39
Tabella 3.5:	51
Tabella 3.6:	57
Tabella 3.7:	81
Tabella 3.8:	89
Tabella 3.9:	93
Tabella 3.10:	95
Tabella 3.11:	96
Tabella 3.12:	105
Tabella 3.13:	114
Tabella 3.14:	123
Tabella 3.15:	134
Tabella 3.16:	140
Tabella 3.17:	140
Tabella 3.18:	141
Tabella 3.19:	143
Tabella 5.1:	151
Tabella 5.2:	152
Tabella 5.3:	152
Tabella 5.4:	155
Tabella 5.5:	158
Tabella 5.6:	159
Tabella 5.7:	160
Tabella 5.8:	168
Tabella 5.9:	169
Tabella 5.10:	171
Tabella 5.11:	174
Tabella 5.12:	175
Tabella 5.13:	187
Tabella 5.14:	189

Tabella 5.15: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250	190
Tabella 5.16: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine	191
Tabella 5.17: Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell’Aria nel Comune di Seulo	192
Tabella 5.18: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di NO <sub>2</sub>	192
Tabella 5.19: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di Ozono	193
Tabella 5.20: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di PM <sub>10</sub>	193
Tabella 5.21: Stazioni di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di PM <sub>2,5</sub>	194
Tabella 5.22: Contributi delle emissioni totali nel 2010 nella Regione Sardegna	194
Tabella 5.23: Valori delle emissioni dei principali gas serra nella Regione Sardegna (ISPRA)	197
Tabella 5.24: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]	198
Tabella 5.25: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	198
Tabella 5.26: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95	201
Tabella 5.27: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017) 205	
Tabella 5.28: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]	207
Tabella 5.29: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]	207
Tabella 5.30: Valori Massimi di Rn in assenza di PRIC	209
Tabella 6.1: Popolazione e Salute Umana – Potenziali Impatti	214
Tabella 6.2: Biodiversità – Potenziali Impatti	216
Tabella 6.3: Territorio e Suolo – Potenziali Impatti	217
Tabella 6.4: Patrimonio Agroalimentare – Potenziali Impatti	217
Tabella 6.5: Acqua – Potenziali Impatti	218
Tabella 6.6: Sistema Paesaggistico – Potenziali Impatti	219
Tabella 8.1: Stima dell’Impatto – Parametri di Valutazione	222
Tabella 8.2: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Smontaggio – Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree	224
Tabella 8.3: Dettaglio della copertura vegetale piazzola per piazzola	226
Tabella 8.4: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Smontaggio – Sottrazione e Frammentazione di Habitat 228	
Tabella 8.5: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo	230
Tabella 8.6: Fase di Smontaggio – Indicazione Preliminare dei materiali prodotti dallo smantellamento	230
Tabella 8.7: Fase di Smontaggio – Possibile destinazione dei materiali risultanti dallo smantellamento	231
Tabella 8.8: Fase di Smontaggio – Codici CER di riferimento dei materiali in caso di smaltimento	231
Tabella 8.9: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Inquinamento per Produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo	232
Tabella 8.10: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Inquinamento per spillamenti/spandimenti accidentali	233
Tabella 8.11: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree	235
Tabella 8.12: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale	236
Tabella 8.13: Composti Azoto	236
Tabella 8.14: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera	238
Tabella 8.15: Livelli Sonori Tipici	239
Tabella 8.16: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore	239

Tabella 8.17: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni di Vibrazioni	240
Tabella 8.18: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sull’Occupazione	241
Tabella 8.19: Dettaglio della copertura vegetale per piazzola	243
Tabella 8.20: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Costruzione – Sottrazione e Frammentazione di Habitat	245
Tabella 8.21: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Costruzione – Disturbi a Fauna e Flora e per Emissioni Sonore e di Polveri	245
Tabella 8.22: Fase di Realizzazione - Superfici occupate per l’installazione degli aerogeneratori e la realizzazione delle relative piazzole	246
Tabella 8.23: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo	250
Tabella 8.24: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Consumo Materie Prime	250
Tabella 8.25: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Inquinamento per Produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo	251
Tabella 8.26: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Inquinamento per spillamenti/spandimenti accidentali	251
Tabella 8.27: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Consumo di Risorsa Idrica	252
Tabella 8.28: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Inquinamento per Scarichi Idrici	253
Tabella 8.29: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Inquinamento per Scarichi Idrici	253
Tabella 8.30: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree	255
Tabella 8.31: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale	255
Tabella 8.32: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Risparmio Emissioni in Atmosfera	255
Tabella 8.33: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore	256
Tabella 8.34: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto dello Shadow Flickering	258
Tabella 8.35: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto del Distacco di Elementi Rotanti	258
Tabella 8.36: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto del Campi Elettromagnetici	258
Tabella 8.37: Dettaglio degli occupati per regione	261
Tabella 8.38: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sull’Occupazione	261
Tabella 8.39: Stima Impatto su Biodiversità – Fase di Esercizio – Sottrazione e Frammentazione di Habitat	262
Tabella 8.40: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Esercizio – Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore	263
Tabella 8.41: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Esercizio – Riduzione delle Popolazioni di Uccelli e Chiroterri per Collisione con gli aerogeneratori	264
Tabella 8.42: Dettaglio dell’Uso del Suolo per Piazzola	265
Tabella 8.43: Dettaglio dell’Uso del Suolo per Viabilità	265
Tabella 8.44: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Esercizio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo	266
Tabella 8.45: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Esercizio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo	267

## LISTA DELLE FIGURE

	Pag.
Figura 3.1: Posizioni e ID degli Aerogeneratori esistenti, della SSEU esistente e della SE Terna Nurri esistente	25
Figura 3.2: Sovrapposizione tra le posizioni degli aerogeneratori esistenti e dei nuovi aerogeneratori	27
Figura 3.3: Posizioni e Nomenclature dei Nuovi Aerogeneratori	28
Figura 3.4: Capacità elettrica Globale da FER nel 2018 e nel 2019	32
Figura 3.5: Produzione elettrica globale 2018	33
Figura 3.6: Bilancio di copertura dell'energia elettrica	33
Figura 3.7: Trend di crescita dell'energia elettrica da FER	35
Figura 3.8: Trend di crescita dell'energia da FER nel settore termico	35
Figura 3.9: Trend di crescita dell'energia da FER nel settore trasporti	36
Figura 3.10: Obiettivi di crescita della potenza da fonte rinnovabile al 2030	37
Figura 3.11: Quadro sinottico del Green Deal	41
Figura 3.12: Agenda 2030 target correlati e grado di coerenza	45
Figura 3.13: Obiettivi della Missione 2, Componente 2	48
Figura 3.14: Obiettivi fissati per la Regione Sardegna rispetto ai consumi finali lordi coperti da FER	53
Figura 3.15: Stralcio della TAV. 4a – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco	61
Figura 3.16: Stralcio della TAV. 4b – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco	62
Figura 3.17: Stralcio della TAV. 4c – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco	63
Figura 3.18: Stralcio della TAV. 4d – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco	64
Figura 3.19: Stralcio della TAV. 4e – L'ellisse color arancione indica l'area interessata dal Parco	65
Figura 3.20: Stralcio della Tav. 1 del Piano di Gestione – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	67
Figura 3.21: Stralcio della Tav. 2 del Piano di Gestione – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	68
Figura 3.22: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici sedimentari terziari – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	69
Figura 3.23: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici delle vulcaniti plio-pleistoceniche – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	70
Figura 3.24: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici plio-quadernari – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	71
Figura 3.25: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici delle vulcaniti oligo-mioceniche – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	72
Figura 3.26: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici dei carbonati mesozoici e paleozoici – L'ellisse in rosso indica l'area Parco	73
Figura 3.27: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici dei granitoidi paleozoici, l'ellisse in rosso indica l'area Parco	74
Figura 3.28: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Zonizzazione di Qualità dell'Aria, il cerchio in rosso indica l'area Parco	76
Figura 3.29: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Zona di qualità dell'aria per l'ozono, il cerchio in rosso indica l'area Parco	77
Figura 3.30: Superfici percorse dal fuoco nel quinquennio 2018-2022. Il riquadro rosso indica l'ingrandimento indicato dall'immagine successiva	80
Figura 3.31: Superfici percorse dal fuoco nel quinquennio 2018-2022. Riquadro di ingrandimento di cui alla precedente immagine	81
Figura 3.32: Inquadramento dell'impianto su carta dei beni paesaggistici di cui al D. Lgs. 42/2004	84
Figura 3.33: Stralcio cartografia Usi Civici Regione Sardegna. L'ellisse in rosso indica l'area oggetto di intervento	85
Figura 3.34: PUV Comune di Nurri - NTA per la Sottozona E2	87
Figura 3.35: Estratto dei Piani Comunali di Classificazione Acustica del Comune di Nurri, del Comune di Isili e del Comune di Serri	88
Figura 3.36: Rosa Media dei 26 Aerogeneratori da Gennaio 2019 a Marzo 2023	89

Figura 3.37:	DM 10/09/2010 All.4 - Ellisse di riferimento	90
Figura 3.38:	DM 10/09/2010 All.4 Sovrapposizione tra ellissi di Riferimento e posizioni degli aerogeneratori di impianto	91
Figura 3.39:	Schema Esemplificativo del Generatore eolico ad asse orizzontale	99
Figura 3.40:	Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05a” Piazzola tipo aerogeneratore - Sezioni	100
Figura 3.41:	Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05a” Piazzola tipo aerogeneratore - Planimetria	101
Figura 3.42:	Schema Esemplificativo della Piazzola con Identificazione delle tre Macrozone (A, B e C)	102
Figura 3.43:	Esempio Armatura del Plinto di Fondazione	103
Figura 3.44:	Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05b” Schema Plinto Aerogeneratore - Sezione	104
Figura 3.45:	Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05b” Schema Plinto Aerogeneratore - Sezione	104
Figura 3.46:	Area di Stoccaggio Temporaneo	106
Figura 3.47:	Piazzola per lo stazionamento dei mezzi e scavo di sbancamento per il plinto	107
Figura 3.48:	posa in opera armatura del plinto e anchor cage	107
Figura 3.49:	Getto del conglomerato cementizio del plinto di fondazione	108
Figura 3.50:	Rinfianco e rinterro del plinto completato e piazzola pronta per il montaggio	108
Figura 3.51:	Assemblaggio completato del braccio tralicciato della gru principale	109
Figura 3.52:	Sollevamento del braccio tralicciato	109
Figura 3.53:	Collocazione in opera degli elementi troncoconici in acciaio costituenti il sostegno dell'aerogeneratore	110
Figura 3.54:	Navicella in opera sul sostegno troncoconico in acciaio e rotore assemblato a terra	111
Figura 3.55:	Collocazione in opera del rotore	112
Figura 3.56:	Parco eolico in progetto: Elettrodotto (in rosso) e Suddivisione in 4 Sottocampi	113
Figura 3.57:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 1	115
Figura 3.58:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 2	115
Figura 3.59:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 3	116
Figura 3.60:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 4	116
Figura 3.61:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 5	117
Figura 3.62:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 6	117
Figura 3.63:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 7	118
Figura 3.64:	Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 8	118
Figura 3.65:	Planimetria generale su CTR dell'impianto eolico “GUZZINI”	120
Figura 3.66:	Sezione stradale tipo a mezza costa	121
Figura 3.67:	“Blade lifter”, Utilizzati per il Trasporto di Pale per Aerogeneratori	122
Figura 3.68:	Viabilità esistente realizzata in terra	125
Figura 3.69:	Area di Stoccaggio Temporaneo (in arancione) per la Fase di Dismissione (Stesso Sito Previsto per la Fase di Costruzione dell'Impianto in Progetto)	128
Figura 3.70:	Rotore di un Aerogeneratore V52 Collocato a Terra	129
Figura 3.71:	Navicella e hub Aerogeneratore V52 Collocati a terra	130
Figura 3.72:	Attività di Smontaggio degli Elementi Tronco-Conici del Sostegno dell'Aerogeneratore	131
Figura 3.73:	Cronoprogramma dei Lavori - Dismissione Impianto Esistente e Realizzazione Impianto in Progetto	137
Figura 3.74:	Cronoprogramma dei Lavori - Dismissione Impianto in Progetto	138
Figura 4.1:	Layout dell'impianto esistente composto da n. 26 aerogeneratori	148
Figura 4.2:	Layout dell'impianto in progetto composto da n. 14 aerogeneratori	148
Figura 5.1:	Comune di Nurri, Stato civile e Trend componenti famiglia (UrbiSat, Sito Web)	152
Figura 5.2:	Mappa della rete stradale nel Sud della Sardegna	155
Figura 5.3:	Mappa della rete ferroviaria sarda, il cerchio in rosso indica l'area Parco	157
Figura 5.4:	Distribuzione percentuale degli arrivi in Sardegna nel 2021 (SIREN Sardegna)	160

Figura 5.5: Carta Bioclimatica della Sardegna (ARPAS)	164
Figura 5.6: Sito di installazione NIR_08	165
Figura 5.7: Sito di installazione NIR_03	166
Figura 5.8: Sito di installazione NIR_02	166
Figura 5.9: Siti Contaminati	170
Figura 5.10: Classificazione Sismica del Territorio Nazionale (Dip. della Protezione Civile, 2023)	173
Figura 5.11: Mappa dei corsi e degli specchi d'acqua dalla Tav. 4c	174
Figura 5.12: Pozzi idrici presenti all'interno e nei dintorni dell'area di progetto, l'area rossa mostra quelli presi in considerazione nell'analisi (ISPRA, 2018)	175
Figura 5.13: Pozzo 196157 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	176
Figura 5.14: Pozzo 196243 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	177
Figura 5.15: Pozzo 196246 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	178
Figura 5.16: Pozzo 196240 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	179
Figura 5.17: Pozzo 196254 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	180
Figura 5.18: Pozzo 196164 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	181
Figura 5.19: Pozzo 196158 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)	182
Figura 5.20: Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO <sub>2</sub> (a sinistra), CH <sub>4</sub> (al centro) e di N <sub>2</sub> O (destra) (Fonte: WMO, 2020)	183
Figura 5.21: Andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia, sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali) (WMO, 2020)	184
Figura 5.22: Regione Sardegna, Media delle Temperature Massime dell'annata 2019 - 2020 ed Anomalia rispetto alla Media 1995 - 2014 (ARPA Sardegna (c), 2020)	186
Figura 5.23: Regione Sardegna, Media delle Temperature Minime dell'Annata 2019 - 2020 ed Anomalia rispetto alla Media 1995 - 2014 (ARPA Sardegna (c), 2020)	187
Figura 5.24: Regione Sardegna, Cumulato di Precipitazione da Ottobre 2019 a Settembre 2020 e Rapporto con la Media Climatologica nel Periodo 1971 - 2000 (ARPA Sardegna (c), 2019)	188
Figura 5.25: Regione Sardegna, Cumulato di Precipitazione da Maggio a Settembre 2020 e Rapporto con la Media Climatologica nel Periodo 1971 - 2000 (ARPA Sardegna (c), 2020)	188
Figura 5.26: Rosa media dei 26 aerogeneratori da gennaio 2019 a marzo 2023	189
Figura 5.27: Contributi percentuali alle emissioni atmosferiche (t/anno) per settore nella Regione Sardegna nel 2010	195
Figura 5.28: Emissioni Totali a livello Comunale relativamente a NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , PM10 e COVNM (2010)	196
Figura 5.29: Individuazione dei ricettori acustici	203
Figura 5.30: Aerofotogrammetria anno 2010	211
Figura 5.31: Aerofotogrammetria anno 2015	212
Figura 5.32: Aerofotogrammetria anno 2022	212
Figura 8.1: Piazzola Tipo – Inquadramento Generale	247
Figura 8.2: Piazzola Tipo – Area 1 (l'area perimetrata in rosso rappresenta la piazzola definitiva)	247
Figura 8.3: Piazzola Tipo – Aree 2, 3 4	248
Figura 8.4: Piazzola Tipo – Area 5	248
Figura 8.5: Distribuzione cartografica del totale degli occupati (potenziale al 2030)	260
Figura 10.1: Suddivisione degli Ambiti di Paesaggio Costiero della Regione Sardegna. L'impianto in oggetto ricade nell'entroterra evidenziato dai segni di colore giallo	278
Figura 10.2: Ubicazione dei siti di impianto rispetto al limite del più vicino Ambito n. 24 Salto di Quirra	279
Figura 10.3: PPR - Carta delle Componenti Ambientali con sovrapposizione del parco eolico esistente	281
Figura 11.1: Mappa Modello pericolosità sismica dei siti di impianto	286

## LISTA DELLE TAVOLE GRAFICHE

CODICE	TITOLO	SCALA
P0032447-1-M0	INQUADRAMENTI TERRITORIALI - IGM - CTR - ORTOFOTO	Varie
P0032447-1-M1	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PPR ASSETTO AMBIENTALE	1:50.000
P0032447-1-M2	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PPR ASSETTO INSEDIATIVO	1:50.000
P0032447-1-M3	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PPR STORICO-CULTURALE	1:50.000
P0032447-1-M4	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - SITI DELLA RETE NATURA 2000	1:50.000
P0032447-1-M5	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - IMPORTANT BIRD AREA (IBA)	1:50.000
P0032447-1-M6	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PARCHI E RISERVE	1:50.000
P0032447-1-M7	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	1:50.000
P0032447-1-M8	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI PERICOLOSITA' IDRAULICA	1:50.000
P0032447-1-M9	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI RISCHIO GEOMORFOLOGICO	1:50.000
P0032447-1-M10	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI RISCHIO IDRAULICO	1:50.000
P0032447-1-M11	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI DANNO POTENZIALE	1:50.000
P0032447-1-M12	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI AREE ALLUVIONATE CLEOPATRA	1:50.000
P0032447-1-M13	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PAI PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)	1:50.000
P0032447-1-M14	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PGRA PERICOLO ALLUVIONI	1:50.000
P0032447-1-M15	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - PGRA RISCHIO ALLUVIONI	1:50.000
P0032447-1-M16	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - GEOSITI	1:50.000
P0032447-1-M17	CARTA DEI VINCOLI NEL RAGGIO DI 10 KM DAGLI AEROGENERATORI - AREE SOGGETTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO	1:50.000
P0032447-1-M18	COROGRAFIA CON INDIVIDUAZIONE IMPIANTI FER ENTRO 10 KM	1:50.000
P0032447-1-M19	CARTA AREE NON IDONEE FER (DGR n°59/90 del 27-11-2020)	1:10.000
P0032447-1-M20	CARTA CON DISTANZE DA CONSIDERARE PER GLI IMPIANTI EOLICI	Varie
P0032447-1-M21	CARTA PPR - ASSETTO AMBIENTALE	1:10.000
P0032447-1-M22	CARTA PPR - ASSETTO INSEDIATIVO	1:10.000
P0032447-1-M23	CARTA PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE	1:10.000
P0032447-1-M24	CARTA DEI BENI PAESAGGISTICI - D. LGS. 42/2004	1:10.000
P0032447-1-M25	CARTA DEI NURAGHE (DETTAGLIO DEL SITO WEB NURNET)	1:10.000

<b>CODICE</b>	<b>TITOLO</b>	<b>SCALA</b>
P0032447-1-M26	CARTA PAI - PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA	1:10.000
P0032447-1-M27	CARTA PAI - RISCHIO GEOMORFOLOGICO	1:10.000
P0032447-1-M28	CARTA AREE PERCORSE DAL FUOCO	1:10.000
P0032447-1-M29	CARTA DELL'USO DEL SUOLO	1:10.000
P0032447-1-M30	CARTA DELLE ATTIVITA' ESTRATTIVE	1:10.000
P0032447-1-M31	CARTA CON INDICAZIONE DEL RISPETTO DEI REQUISITI DI CUI ALLA LETTERA A) DEL COMMA 8 DEL D. LGS. 199/2021 E SS. MM. E II.	1:5.000
P0032447-1-M32	CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO E DELLE RELATIVE FASCE DI RISPETTO AI SENSI DELL'ART. 30-TER DELLE NTA DEL PAI	1:10.000
P0032447-1-M33	STUDIO DI INSERIMENTO URBANISTICO (PUC del Comune di Nurri)	1:10.000

## ABBREVIAZIONI E ACRONIMI

<b>AG</b>	Aerogeneratori
<b>DCC</b>	Delibera Consiglio Comunale
<b>DGR</b>	Delibera Giunta Regionale
<b>D.Lgs</b>	Decreto Legislativo
<b>DM</b>	Decreto Ministeriale
<b>Dr</b>	Diametro del rotore
<b>Hm</b>	Altezza del mozzo di rotazione
<b>Htip</b>	Altezza in punta dell'aerogeneratore
<b>IR</b>	Integrale Ricostruzione
<b>kV</b>	Kilovolt
<b>LLGG</b>	Linee Guida
<b>MT</b>	Media Tensione
<b>PAI</b>	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico
<b>PCCA</b>	Piano Comunale di Classificazione Acustica
<b>PEAR</b>	Piano Energetico Ambientale Regionale
<b>PGDA</b>	Piano di Gestione del Distretto Idrografico
<b>PGRA</b>	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
<b>PNIEC</b>	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima
<b>PNRR</b>	Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
<b>PON</b>	Programma Operativo Nazionale
<b>PRTQA</b>	Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria
<b>PSFF</b>	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
<b>PTA</b>	Piano di Tutela delle Acque
<b>PUC</b>	Piano Urbanistico Comunale
<b>MW</b>	Megawatt
<b>SEN</b>	Strategia Energetica Nazionale
<b>SSEU</b>	Sotto-Stazione Elettrica di Utente
<b>ss.mm.ii</b>	Successive Modifiche e Integrazioni
<b>STMG</b>	Soluzione Tecnica Minima Generale
<b>WTG</b>	Wind Turbine Generator (turbina eolica)

## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 ASPETTI GENERALI

Il presente Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) riguarda il progetto di integrale ricostruzione di un parco eolico esistente situato in Sardegna, Comune di Nurri (SU) ormai prossimo al termine della vita utile.

Il soggetto proponente, proprietario del parco, è la società Edison Rinnovabili S.p.A., con sede legale in Foro Buonaparte, 31, a Milano. In particolare, il progetto oggetto del presente Studio si inquadra come integrale ricostruzione ai sensi del punto 1.2.1 dell'Allegato I-bis alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., "Norme in materia ambientale".

L'impianto esistente, entrato in esercizio nell'ottobre 2004, è ubicato sulla piana denominata Monte Guzzini ed è composto da n. 26 aerogeneratori della tipologia Vestas V52 ciascuno dei quali in grado di sviluppare una potenza di 0,85 MW per una potenza complessiva pari a 22,10 MW.

L'energia prodotta viene convogliata, attraverso apposito elettrodotto interrato in MT a 20 kV, presso la Sotto-Stazione Elettrica di Utente (SSEU), 20/150 kV, ubicata, nei pressi dell'impianto.

Il progetto di integrale ricostruzione in esame consiste nello smantellamento dei 26 aerogeneratori esistenti e nella installazione di n. 14 aerogeneratori, di potenza fino a 6,6 MW per una potenza complessiva installata fino a 92,4 MW, con una potenza massima in immissione in rete fino a 90 MW in accordo con quanto previsto dalla STMG (Soluzione Tecnica Minima Generale).

Complessivamente, l'incremento di potenza nel sito di progetto potrà risultare fino a 67.9 MW

Analogamente all'impianto esistente l'energia prodotta verrà convogliata, attraverso apposito elettrodotto interrato in MT, presso l'esistente Sotto-Stazione Elettrica di Utente (SSEU) ubicata, nei pressi dell'impianto.

Gli inquadramenti territoriali sono riportati nelle tavole P0032447-1-M0.

Le caratteristiche dimensionali del nuovo tipo di aerogeneratore sono le seguenti:

- ✓ altezza del mozzo di rotazione "Hm": pari al massimo a 125 m,
- ✓ diametro del rotore "Dr": pari al massimo a 150 m.
- ✓ altezza dell'aerogeneratore "Htip" (altezza in punta), misurata dal piano di imposta: pari al massimo a 200 m.

L'installazione del più moderno tipo di generatore comporta la consistente riduzione del numero di torri eoliche, dalle 26 unità esistenti alle 14 unità proposte (eliminazione di 12 torri per una riduzione del numero pari a circa il 50 %); ciò comporterà, a sua volta, una riduzione dell'impatto visivo legato all'"effetto selva".

Inoltre, l'incremento di efficienza delle turbine previste rispetto a quelle in esercizio porterà un ampliamento del tempo di generazione ed un aumento della produzione unitaria media pari a più del doppio di quella attuale e, con la medesima proporzione, avverrà l'abbattimento di produzione di CO2 equivalente.

Nel complesso il progetto si compone delle seguenti fasi:

- ✓ smantellamento dei n. 26 aerogeneratori esistenti e installazione di n. 14 aerogeneratori, ciascuno di potenza fino a 6,6 MW, per una potenza complessiva fino a 92,4 MW;
- ✓ ripristino come ante operam delle postazioni e delle viabilità di pertinenza degli aerogeneratori che saranno rimossi;
- ✓ realizzazione di nuova viabilità e adeguamento di viabilità esistenti per l'accesso alle nuove postazioni di impianto;
- ✓ realizzazione di nuove piazzole e adeguamento di piazzole esistenti a servizio degli aerogeneratori del nuovo impianto;
- ✓ rimozione dell'elettrodotto in MT da 20 kV, attualmente in esercizio, e posa in opera di un nuovo elettrodotto in MT da 30 kV per il collegamento degli aerogeneratori alla esistente SSEU a servizio dell'impianto attualmente in esercizio;
- ✓ adeguamento della SSEU esistente da 20/150 kV a 30/150 kV (non è previsto alcun ampliamento ma una implementazione di opere civili ed elettriche necessarie per il ricevimento e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto, da realizzarsi all'interno della superficie occupata dalla esistente SSEU).

L'intervento risulta ascrivibile alla tipologia progettuale di cui all'Allegato II, punto 2) alla Parte seconda del D. Lgs. 152/2006 "Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza superiore a 30 MW"; conseguentemente, ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006, Art. 6, comma 7, lettera d, il progetto deve essere assoggettato alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza Statale ai fini dell'emanazione del giudizio di compatibilità ambientale.

A corredo dello Studio di impatto Ambientale (SIA), sono presentate le seguenti relazioni specialistiche per l'approfondimento dei principali aspetti ambientali o di sicurezza dell'impianto:

## 1.2 DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DEL PROPONENTE

Edison Rinnovabili SpA è una società controllata al 100% da Edison Spa.

Edison Spa è la più antica società energetica d'Europa, con 140 anni di storia e di primati. Ha accolto la sfida di dare energia nel lontano 1883, contribuendo all'elettrificazione e allo sviluppo economico e sociale del Paese. Oggi, è uno degli operatori leader del settore in Italia, in prima linea nella sfida della transizione energetica.

Svolge attività integrate lungo tutta la filiera elettrica: dalla produzione di energia alla gestione e manutenzione dei parchi di generazione, fino alla vendita ai clienti finali, con attività di business dedicate alle energie rinnovabili e con l'obiettivo al 2030 di portare la generazione green al 40% del proprio mix produttivo.

Grazie al suo parco di produzione di energia elettrica ampiamente diversificato che conta 107 centrali idroelettriche, 14 centrali termoelettriche, 53 campi eolici, 56 campi fotovoltaici per una potenza netta installata di 7,2GW, nel 2022 la Società ha prodotto 19,7 TWh di elettricità pari al 7,2% di produzione sul totale italiano.

Accompagnare le eccellenze della cultura italiana verso un futuro più sostenibile è uno degli impegni assunti da Edison, in linea con l'obiettivo di creare valore condiviso con i territori e le comunità in cui opera. Il legame con il Teatro alla Scala di Milano comincia il 26 dicembre 1883, quando Edison illumina per la prima volta il teatro grazie all'energia elettrica. Dopo 140 anni, Edison è ancora al fianco della Fondazione nel percorso di decarbonizzazione e transizione ecologica delle sue sedi, per ridurre l'impronta carbonica e ottimizzarne i consumi energetici attraverso il progetto "Scala Green". Edison accompagna ugualmente il FAI nel percorso di decarbonizzazione e transizione ecologica dei suoi Beni sul territorio nazionale, con l'impegno di ridurre le emissioni di CO2 del 35% entro il 2030 e di azzerarle entro il 2040.

Consapevole del proprio ruolo nel settore energetico, Edison mette in pratica modelli operativi atti a gestire e mitigare i propri impatti ambientali, valorizzare i temi della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro e lo sviluppo professionale e di conoscenze. Con specifico riferimento all'ambiente e al territorio, anche in considerazione dell'asset fortemente incentrato sulle risorse energetiche rinnovabili Edison ha l'obiettivo di:

- ✓ sviluppare un sistema energetico a ridotto impatto ambientale;
- ✓ puntare a un ruolo di leader nel campo delle fonti rinnovabili in Italia;
- ✓ collocarsi tra le aziende energetiche con gli impianti a maggior efficienza, ponendosi continui obiettivi di miglioramento e di evoluzione del mix energetico verso fonti a minori emissioni;
- ✓ operare nel pieno rispetto dell'ambiente, del territorio e della biodiversità;
- ✓ contribuire all'ampliamento delle conoscenze e delle competenze della comunità;
- ✓ creare e mantenere relazioni stabili, trasparenti e collaborative con i propri fornitori.

Il progetto di Integrale Ricostruzione oggetto del presente SIA è proposto per la sua realizzazione dalla società Edison Rinnovabili S.p.A., facente parte del Gruppo Edison S.p.A., con sede legale in Milano - Foro Bonaparte n. 31.

Edison Rinnovabili, come l'intero gruppo Edison, è particolarmente attenta ai temi della salute, della sicurezza e della tutela ambientale: è infatti dotata di un Sistema di Gestione Integrato dell'Ambiente e della Sicurezza e ha ottenuto la Certificazione alla norma UNI EN ISO 14001:2004 e ISO 45001.

## 1.3 AUTORIZZAZIONI DELL'IMPIANTO ESISTENTE E PRINCIPALI CARATTERISTICHE

L'impianto esistente è stato autorizzato giuste concessioni edilizie appresso indicate:

- ✓ Concessione Edilizia n. 12 prot. n. 1552 del 05/04/2002;
- ✓ Concessione Edilizia n. 25 prot. n. 2564 del 07/05/2003;

- ✓ Concessione Edilizia n. 12 prot. n. 1369 del 15/03/2004.

Di seguito la tabella recante e principali caratteristiche dimensionali dell'impianto esistente:

Tabella 1.1 Impianto Eolico Esistente – Principali Caratteristiche

Caratteristiche Impianto Eolico Esistente	Valore
Numero Aerogeneratori	26
Tipologia Aerogeneratori	Vestas V52
Potenza Aerogeneratore V52	0,85 MW
Potenza Nominale Totale dell'impianto:	22,10 MW
Hm - Altezza al mozzo dell'aerogeneratore V52	55 m
Dr - Diametro del rotore dell'aerogeneratore V52	52 m
Htip (Altezza in Punta) - Altezza totale dell'aerogeneratore V52	81 m (55 m + 52/2 m);

## 1.4 CRITERI PROGETTUALI DI BASE: SUPERFICIE, NUMERO AEROGENERATORI ED ALTEZZA

L'impianto esistente si sviluppa lungo più direttrici (per l'esattezza, n. 3 direttrici).

Ai sensi dell'art. 5 comma 3-bis del D. Lgs. 28/2011 e ss. mm. e ii., per “sito dell'impianto eolico” si intende: (...) nel caso di impianti dislocati su più direttrici, la superficie planimetrica complessiva del nuovo impianto è al massimo pari alla superficie autorizzata più una tolleranza complessiva del 20 per cento; la superficie autorizzata è definita dal perimetro individuato, planimetricamente, dalla linea che unisce, formando sempre angoli convessi, i punti corrispondenti agli assi degli aerogeneratori autorizzati più esterni.

Dall'applicazione di quanto indicato:

- ✓ per l'impianto esistente si ottiene una superficie pari a circa 261 ha che maggiorata del 20% raggiunge il valore di circa 313 ha;
- ✓ per l'impianto proposto si ottiene una superficie pari a circa 302 ha che è inferiore alla superficie esistente maggiorata del 20% (nel tracciamento della poligonale, a vantaggio di sicurezza si è scelto di utilizzare come vertici le posizioni dell'impianto esistente, laddove queste risultassero più esterne rispetto alle posizioni degli aerogeneratori proposti con la nuova configurazione).

Quanto indicato è in linea anche con l'art. 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili) co. 8 lett. a) del D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii., appresso riportato:

**Comma 8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo: (a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. (...).**

Di seguito si propongono i calcoli relativi alla determinazione del numero di aerogeneratori del nuovo impianto. Come anticipato, nell'ambito del presente SIA viene proposto:

- ✓ lo smantellamento di un impianto eolico esistente composto da n. 26 aerogeneratori con  $H_{m,e} = 55$  m,  $D_{r,e} = 26$  m e  $H_{tip,e} = 81$  m (dove “e” indica esistente);
- ✓ l'installazione di un nuovo impianto composto da n. 14 aerogeneratori, ciascuno dei quali avente  $H_{m,ir} = 125$  m,  $D_{r,ir} = 150$  m e  $H_{tip,r} = 200$  m (dove “ir” indica integrale ricostruzione).

La definizione del numero di aerogeneratori del nuovo impianto e con esso la massima altezza della macchina da installare discendono dall'applicazione dell'art. 5 del D. Lgs. 28/2011 e ss. mm. e ii., di cui di seguito si forniscono i contenuti essenziali:

- ✓ *Comma 3-ter*

- lett. a) nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro  $d1$  inferiore o uguale a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare il minore fra  $n1 \cdot 2/3$  e  $n1 \cdot d1 / (d2 - d1)$ ;
  - lett. b): nel caso in cui gli aerogeneratori esistenti o autorizzati abbiano un diametro  $d1$  superiore a 70 metri, il numero dei nuovi aerogeneratori non deve superare  $n1 \cdot d1 / d2$  arrotondato per eccesso dove:
    - $d1$ : diametro rotori già esistenti o autorizzati;
    - $n1$ : numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati;
    - $d2$ : diametro nuovi rotori;
    - $h1$ : altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato;
- ✓ Comma 3-quater: Per “altezza massima dei nuovi aerogeneratori” ( $h2$ ) raggiungibile dall'estremità delle pale si intende il prodotto tra l'altezza massima dal suolo ( $h1$ ) raggiungibile dall'estremità delle pale dell'aerogeneratore già esistente e il rapporto tra i diametri del rotore del nuovo aerogeneratore ( $d2$ ) e dell'aerogeneratore esistente ( $d1$ ):  $h2 = h1 \cdot (d2 / d1)$ .

Per il caso in esame va applicato quanto indicato dalla lettera a).

La tabella che segue prende spunto dalle grandezze indicate dalla norma e dalla simbologia utilizzata dallo scrivente per il progetto in argomento per giustificare la definizione del numero e dell'altezza degli aerogeneratori in progetto.

**Tabella 1.2: Applicazione Art. 5 del D. Lgs. 28/2011 lett. a per la definizione del numero di aerogeneratori e dell'altezza massima delle macchine del nuovo impianto**

Simbologia da norma	Simbologia progetto <sup>(1)</sup>	da	Valore	U.M.
$d1$ diametro rotori già esistenti o autorizzati	Dr,e		52	m
$n1$ numero aerogeneratori già esistenti o autorizzati	n,e		26	WTG
$h1$ altezza raggiungibile dalla estremità delle pale rispetto al suolo (TIP) dell'aerogeneratore già esistente o autorizzato	Htip,e		81	m
$d2$ diametro nuovi rotori	Dr,ir		150	m
N. nuovi WTG non deve superare il minore fra $n1 \cdot 2/3$ e $n1 \cdot d1 / (d2 - d1)$			13,8	WTG
$h2$ nuovi WTG = $h1 \cdot d2 / d1$			233,6	m

Nota 1) “e”: esistente; “ir”: integrale ricostruzione

Dall'applicazione delle formule suggerite dalla norma, si è scelto di installare n. 14 nuovi aerogeneratori con altezza massima al tip della pala pari a 200 m, ottenuti sommando  $H_{m,ir} = 125$  m a  $Dr,ir/2 = 150/2$  m.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 GENERALITÀ

Il progetto dell'impianto in argomento ricade nell'ambito dei seguenti allegati del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.:

- ✓ Allegato I-bis ex art. 18 della Legge n. 108/2021, Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure, che individua al punto 1.2.1 *Nuovi impianti per la produzione di energia e vettori energetici da fonti rinnovabili, residui e rifiuti, nonché ammodernamento, integrali ricostruzioni, riconversione e incremento della capacità esistente, relativamente a: generazione di energia elettrica: impianti idroelettrici, geotermici, eolici e fotovoltaici (in terraferma e a mare), solari a concentrazione, produzione di energia dal mare e produzione di bioenergia da biomasse solide, bioliquidi, biogas, residui e rifiuti.*
- ✓ Allegato II – Progetti di competenza statale, punto 2: *Installazioni relative a impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale (fattispecie aggiunta dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017, poi modificata dall'art. 10, comma 1, lettera d), numero 1.1), legge n. 91 del 2022).*

Ai sensi dell'art. 6, co. 7 lett. d), considerato che il progetto fa parte dell'Allegato II, questo va sottoposto alla procedura di VIA.

Nel caso di specie il giudizio di compatibilità ambientale sarà espresso dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, MASE, sentita la Commissione Tecnica per le Valutazioni di Impatto Ambientale, CTVIA, di concerto con il Ministero della Cultura, MiC.

Successivamente potrà essere ottenuta l'Autorizzazione Unica da parte della Regione di competenza, ai sensi del D. Lgs. 387/2003 e ss. mm. e ii.. In questo caso l'Assessorato Energia Regionale indirà opportune Conferenze dei Servizi di cui alla Legge n. 241/1990, per l'ottenimento di nulla osta e pareri di competenza di tutte le amministrazioni coinvolte nell'iter autorizzativo.

### 2.2 NORMATIVA AMBIENTALE DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

#### Direttive Comunitarie

- ✓ Direttiva CEE 85/337 del 27 giugno 1985 - “Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati”;
- ✓ Direttiva 97/11/CE del 3 marzo 1997 - Direttiva 97/11/CE del Consiglio del 3 marzo 1997 che modifica la direttiva 85/337/CEE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati
- ✓ Direttiva 2003/35/CE del 26 maggio 2003 - che prevede la partecipazione del pubblico nell'elaborazione di taluni piani e programmi in materia ambientale e modifica le direttive del Consiglio 85/337/CEE e 96/61/CE relativamente alla partecipazione del pubblico e all'accesso alla giustizia
- ✓ Direttiva 2011/92/UE del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati “Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati”;
- ✓ Direttiva 2014/52/UE del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati.

#### Norme Nazionali

- ✓ Legge 8 luglio 1986, n. 349 - Istituzioni del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377 - Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 27 dicembre 1988 - Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349;

## **Studio di Impatto Ambientale**

---

- ✓ Legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 10 agosto 1988, n. 377;
- ✓ Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 3 settembre 1999 – “Atto di indirizzo e coordinamento che modifica ed integra il precedente atto di indirizzo e coordinamento per l’attuazione dell’art. 40 comma 1 della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione dell’impatto ambientale”;
- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale e s.m.i. Parte II – Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione d’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione ambientale integrata (IPPC);
- ✓ Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 – Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale;
- ✓ Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 - Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell’articolo 12 della legge 18 giugno 2009, n. 69;
- ✓ Decreto Legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 - Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- ✓ Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 - Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l’analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque. (10G0244);
- ✓ Decreto Ministeriale 30 marzo 2015 - Linee guida per la verifica di assoggettabilità a VIA dei progetti di competenza regionale.

### Normativa di Settore

- ✓ Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità.
- ✓ Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- ✓ Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 dicembre 2018, sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili.
- ✓ Legge 29 luglio 2021, n. 108 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, recante governance del Piano nazionale di ripresa e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure.
- ✓ Legge 11 settembre 2020, n. 120 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 16 luglio 2020, n. 76, recante misure urgenti per la semplificazione e l’innovazione digitale.
- ✓ Legge 27 aprile 2022, n. 34 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 1° marzo 2022, n. 17, recante misure urgenti per il contenimento dei costi dell’energia elettrica e del gas naturale, per lo sviluppo delle energie rinnovabili e per il rilancio delle politiche industriali.
- ✓ Decreto Ministeriale 1 giugno 2022 - Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico.

### Norme regionali

- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) approvato con Delibera di Giunta 45/40 del 02/08/2016 (Pubblicazione su BURAS n. 46 del 06/10/2016).
- ✓ Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020, avente per oggetto Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.
- ✓ Allegati alla Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020, relativi al Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna.

### Linee guida

- ✓ D.G.R. Sardegna n. 45/34 del 12/11/2012 “Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla D.G.R n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i.
- ✓ D.M. 10/9/2010 Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Linee Guida SNPA n. 28/2020 - Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

### **2.3 DETTAGLIO DELLA NORMA SULLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, aggiornato dal D. Lgs. 104/2017. Di seguito quanto riportato dall'art. 22:

1. *Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.*
2. *Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*
3. *Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*
  - a. *una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
  - b. *una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
  - c. *una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
  - d. *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;*
  - e. *il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;*
  - f. *qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.*
4. *Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentirne un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.*
5. *Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:*
  - a. *tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
  - b. *ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
  - c. *cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

I contenuti dello SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato dal comma 1 del citato art. 22. Di seguito quanto richiamato dall'Allegato:

#### **ALLEGATO VII - Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22.**

1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
  - a. *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*



*e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

6. *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*
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.*
8. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*
10. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

## **2.4 ARTICOLAZIONE DELLO STUDIO IN OSSEQUIO ALLA NORMA**

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo i seguenti capitoli (oltre al Capitolo 1 di Introduzione e al Capitolo 2 relativo ai Riferimenti Normativi):

- ✓ Capitolo 3 – Descrizione del progetto;
- ✓ Capitolo 4 – Descrizione delle principali alternative;
- ✓ Capitolo 5 – Descrizione dello stato attuale dell'ambiente;
- ✓ Capitolo 6 – Descrizione dei fattori di cui all'art. 5, co. 1 lett. c) - Identificazione dei potenziali impatti del progetto;
- ✓ Capitolo 7 – Metodi di previsione per individuare gli impatti;
- ✓ Capitolo 8 – Descrizione dei probabili impatti ambientali del progetto proposto;
- ✓ Capitolo 9 – Misure di mitigazione per evitare, prevenire o ridurre gli impatti;
- ✓ Capitolo 10 – Paesaggio, Elementi e Beni Culturali e Paesaggistici;
- ✓ Capitolo 11 – Vulnerabilità del Progetto ai Rischi di Gravi Incidenti e/o Calamità Naturali;
- ✓ Capitolo 12 – Sommario di eventuali difficoltà per la redazione dello SIA

L'elenco della dei riferimenti e delle fonti utilizzate è riportato alla fine del rapporto

### 3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

#### 3.1 GENERALITÀ

Di seguito si ricordano i contenuti richiesti dal punto 1 dell'Allegato VII del D.Lgs 152/06 e smi:

Descrizione del progetto comprese in particolare:

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
- d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

I paragrafi che seguono sono organizzati in modo da fornire risposta alle richieste dell'Allegato.

#### 3.2 UBICAZIONE DEL PROGETTO

Gli aerogeneratori dell'impianto esistente e quelli di nuova installazione trovano la propria ubicazione nel territorio del Comune di Nurri (SU), sulla piana denominata Monte Guzzini, nei pressi del confine con i territori dei Comuni di Isili e Serri.

L'altimetria dei siti di installazione varia da circa 600 a circa 740 m s.l.m..

Gli aerogeneratori, in n. di 26, sono ubicati lungo tre direttrici. La tabella appresso riportata indica le coordinate degli aerogeneratori esistenti nel sistema di riferimento UTM-WGS84.

**Tabella 3.1: Coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento WGS84 UTM 32 (NU acronimo di Nurri)**

ID WTG	WGS84-EST	WGS84-NORD
NU01	516193,851	4398858,888
NU02	515229,994	4398238,501
NU03	515015,566	4398341,665
NU04	514890,655	4398185,057
NU05(	514824,833	4398010,188
NU06(	514677,985	4397874,873
NU07	514605,648	4397610,22
NU08	514781,034	4396772,924
NU09	514905,616	4396934,886
NU10	515042,125	4397093,145
NU11	515159,004	4397302,383

ID WTG	WGS84-EST	WGS84-NORD
NU12	515229,985	4397522,644
NU13	515349,024	4397712,539
NU14	515877,091	4398865,031
NU15	515917,483	4398669,04
NU16	515924,896	4398442,014
NU17	515883,023	4398270,031
NU18	515834,337	4398070,662
NU19	515715,2	4397937,983
NU20	515569,619	4397824,907
NU21	516579,781	4398825,822
NU22	516578,74	4398646,392
NU23	516520,598	4398455,741
NU24	516455,225	4398305,77
NU25	516149,937	4397465,331
NU26	515849,31	4397102,152

L'elettrodotto in MT e la Sotto-Stazione Elettrica di Utente SSEU ricadono in territorio del Comune di Nurri (SU).

Le aree interessate dall'impianto esistente ricadono all'interno delle seguenti cartografie:

- ✓ IGM, in scala 1:25.000, codice 218 III-SE.
- ✓ Carta Tecnica Regionale, CTR, in scala 1:5.000, numero 540070.
- ✓ Fogli di Mappa del Comune di Nurri, nn. 9, 10, 14, 15, 16, 22, 23.

L'immagine che segue mostra l'ubicazione, su base ortofoto di:

- ✓ posizioni degli aerogeneratori esistenti,
- ✓ posizione della SSEU esistente.

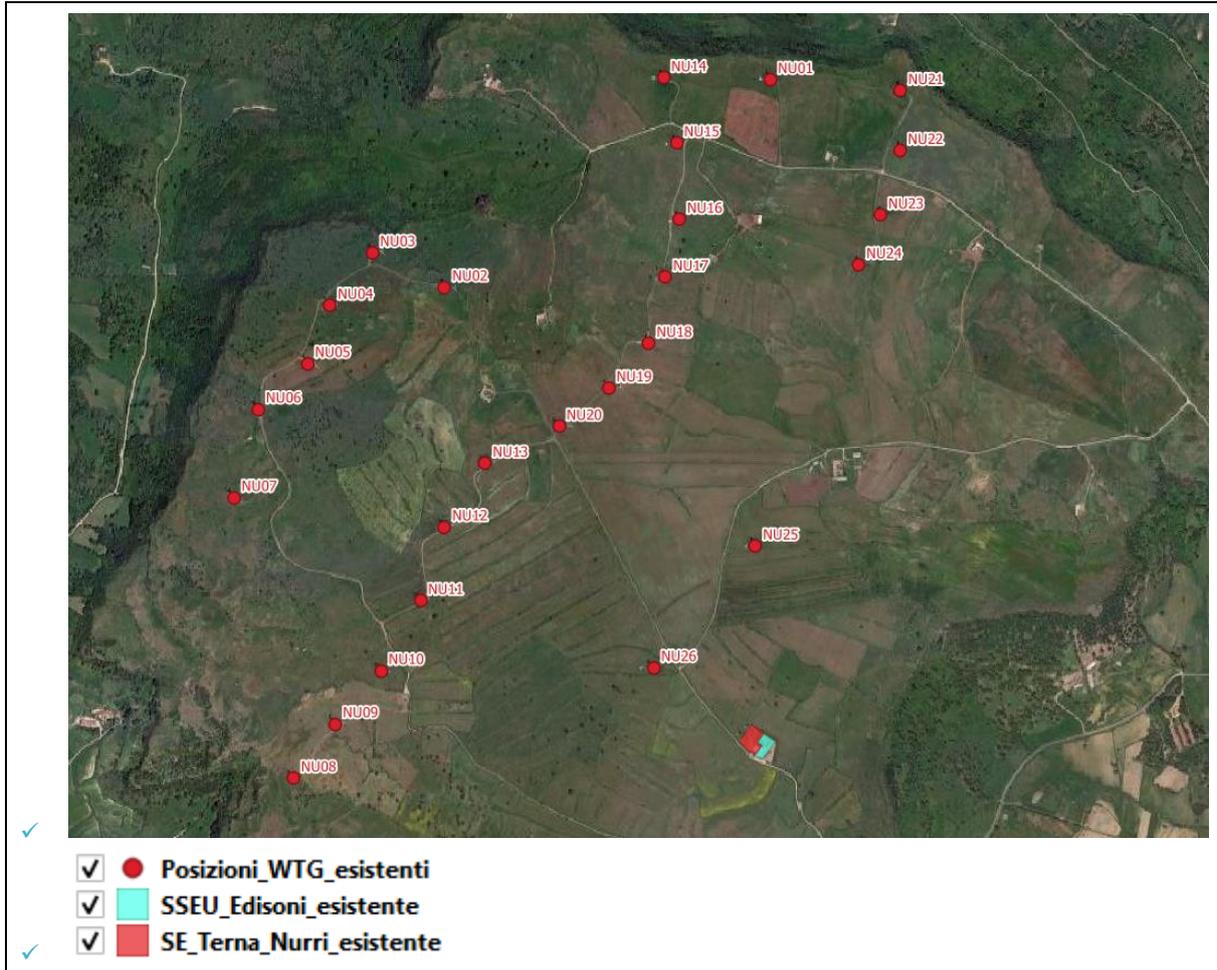


Figura 3.1: Posizioni e ID degli Aerogeneratori esistenti, della SSEU esistente e della SE Terna Nurri esistente

La viabilità esistente a servizio dell’impianto esistente da dismettere sarà sfruttata al massimo e sarà oggetto di adeguamenti necessari al passaggio dei mezzi eccezionali utili per il trasporto dei “main components” degli aerogeneratori presso le piazzole di montaggio.

La SSEU esistente non subirà alcun ampliamento. All’interno della SSEE si procederà ad adeguamenti di tipo civile ed elettrico (installazione di un nuovo trasformatore dimensionato per ricevere e trasformare la tensione dell’energia prodotta dal nuovo impianto).

Il nuovo impianto prevede l’installazione di n. 14 aerogeneratori come dettagliati nella seguente tabella.

Tabella 3.2: Coordinate aerogeneratori del nuovo impianto nel sistema UTM 33 WGS84

ID WTG	Comune	Foglio di Mappa	Particella	Coordinate UTM WGS84	
				Est	Nord
NIR01	Nurri	9	70	515.199,1	4.398.230,0
NIR02	Nurri	14	31	514.686,2	4.398.094,7
NIR03	Nurri	14	15	514.555,8	4.397.486,4
NIR04	Nurri	22	28	514.780,8	4.396.773,6
NIR05	Nurri	22	18	514.923,7	4.396.309,3

ID WTG	Comune	Foglio di Mappa	Particella	Coordinate UTM WGS84	
				Est	Nord
NIR06	Nurri	15	34	515.148,4	4.397.138,1
NIR07	Nurri	14	11	515.013,3	4.397.609,2
NIR08	Nurri	23	15	515.776,7	4.396.922,4
NIR09	Nurri	15	73	515.998,9	439.7335,4
NIR10	Nurri	15	62	515.703,7	4.397.889,8
NIR11	Nurri	16	159	516.161,7	4.398.159,5
NIR12	Nurri	10	109	516.114,4	4.398.834,7
NIR13	Nurri	16	163	516.452,0	4.398.389,9
NIR14	Nurri	10	112	516.580,8	4.398.826,5

Le successive immagini mostrano:

- ✓ la sovrapposizione tra le posizioni degli aerogeneratori esistenti e le nuove posizioni proposte;
- ✓ l'inquadramento del nuovo impianto.

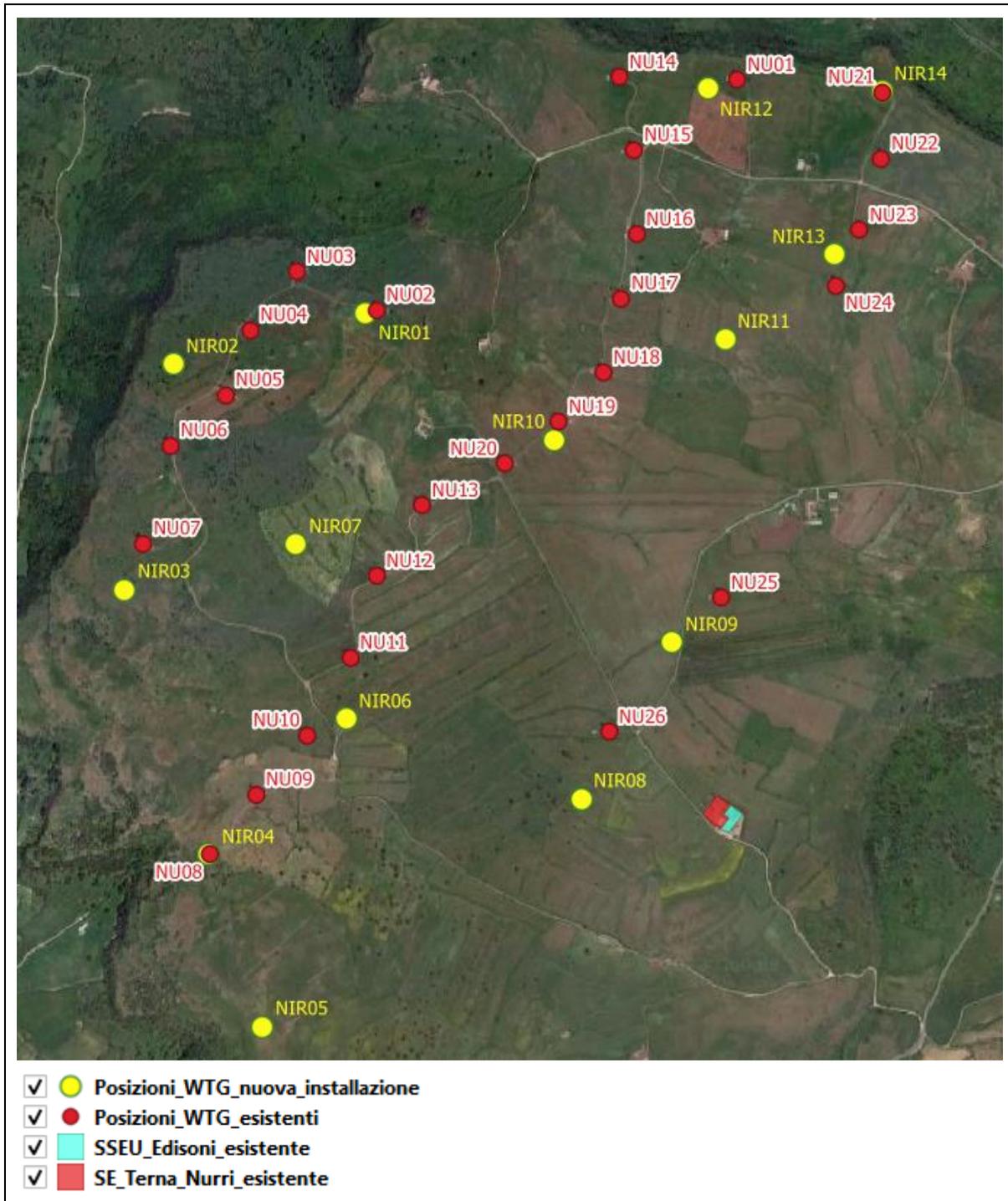


Figura 3.2: Sovrapposizione tra le posizioni degli aerogeneratori esistenti e dei nuovi aerogeneratori

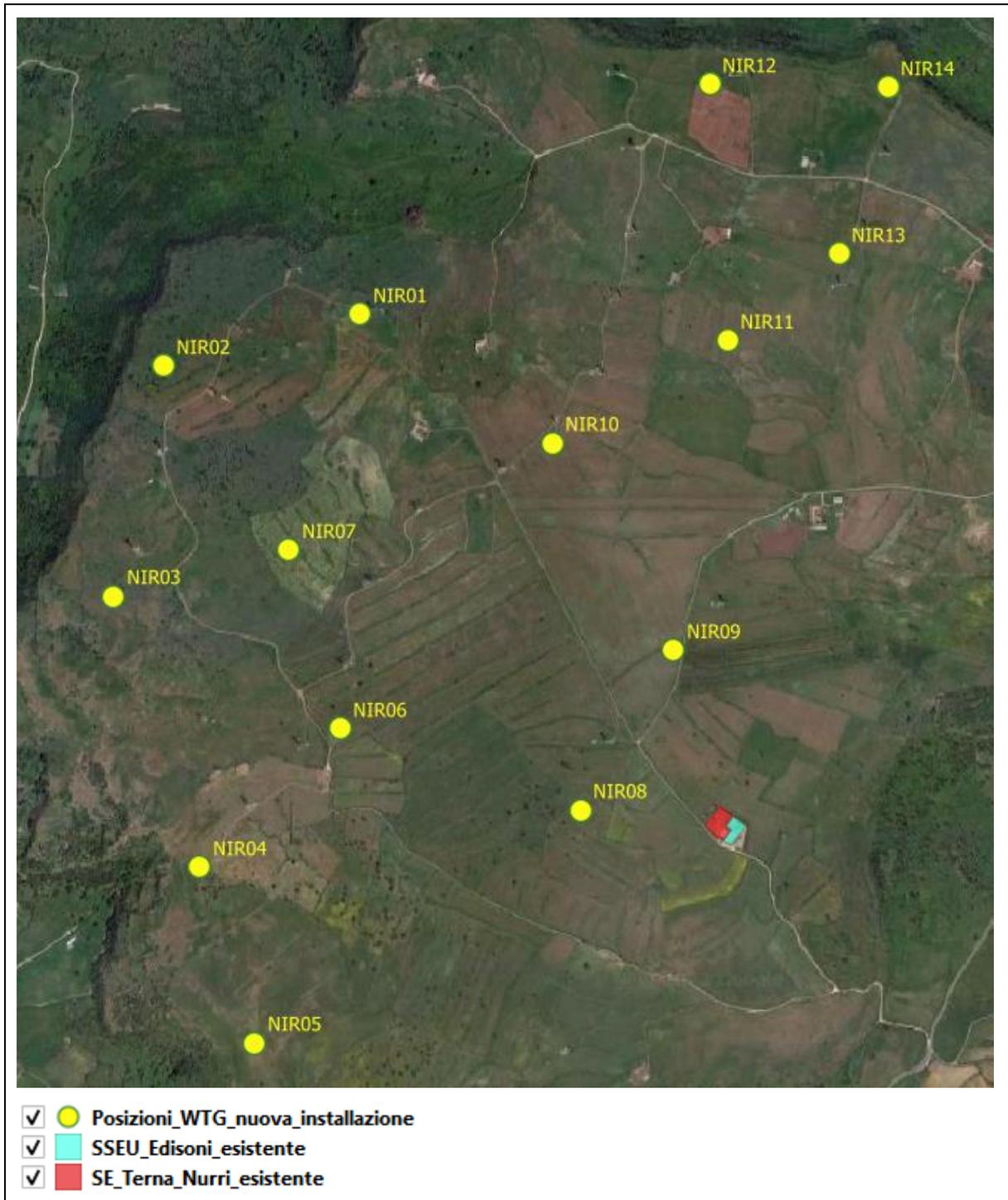


Figura 3.3: Posizioni e Nomenclature dei Nuovi Aerogeneratori

Nella seguente tabella è riportato il confronto tra le principali caratteristiche dimensionali del parco eolico esistente da dismettere e il nuovo parco a progetto.

**Tabella 3.3: Raffronto tra le principali caratteristiche dimensionali**

Grandezza	Impianto esistente	Impianto proposto	U.M.
N. aerogeneratori	26	14	-
Potenza per Aerogeneratore	0.85	6.6	MW
Potenza complessiva	22.10	fino a 90 (STMG) in immissione	MW
H mozzo di rotazione	V52: 55	125	m
Diametro Rotore	V52: 52	150	m
Htip aerogeneratore	V52: 91	200	m
Superficie impegnata da viabilità e piazzole (per la viabilità il riferimento è relativo solo a quella di nuova realizzazione)	51.900	34.830	m <sup>2</sup>
Lunghezza trincee di scavo per l'elettrodotto MT	8	11	km
Area SSEU	2.120	2.120	m <sup>2</sup>

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori viene raccolta e convogliata tramite un cavidotto MT interrato (lungo la viabilità a servizio dell'impianto) alla SSEU esistente (attualmente a servizio dell'attuale parco eolico).

Per gli inquadramenti cartografici delle aree di impianto si rinvia all'elaborato avente codice P0032447-1-M0.

Come anticipato, per la definizione del numero degli aerogeneratori di nuova installazione e per la definizione dell'altezza della macchina da proporre è stato applicato l'art. 5 del D. Lgs. 28/2011. Gli aerogeneratori di nuova installazione saranno ubicati nei pressi delle posizioni degli aerogeneratori da smantellare.

Lo spostamento delle posizioni dei nuovi aerogeneratori rispetto alle posizioni esistenti si è reso necessario per considerare la distanza, tra un aerogeneratore e l'altro, indicata come misura di mitigazione per l'inserimento paesaggistico dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di cui al D.M. 10/09/2010. La medesima attenzione è voluta dalla Delibera di Giunta Regionale 59/90 della Regione Sardegna. In merito a tali "attenzioni progettuali" si veda quanto riportato nell'analisi dei vincoli riportata di seguito nel paragrafo dedicato.

Inoltre, la scelta delle posizioni ha tenuto conto dell'analisi dei vincoli, con particolare riferimento alle aree non idonee individuate ai sensi della citata DGR 59/90. In tale contesto sono stati comunque sfruttati, per quanto possibile, viabilità e piazzole esistenti minimizzando pertanto gli impatti sul contesto ambientale.

La zona interessata dall'impianto è caratterizzata prevalentemente da aree coltivate a seminativo, prati-pascoli e aree destinate al pascolo; si veda a tal proposito la Carta dell'uso del suolo doc. No. P0032447-1-M29.

La scelta di potenziare l'impianto esistente discende da una approfondita analisi di producibilità, nonché dall'attenzione che la Società proponente riserva per l'ambiente. Ci si riferisce, in particolare, allo sfruttamento massimo delle aree già interessate dalla presenza del parco eolico esistente, della viabilità e delle piazzole esistenti, a servizio del parco tuttora in esercizio, che verranno sfruttate al meglio per la nuova configurazione dell'impianto.

Atteso che i nuovi aerogeneratori saranno collocati su un altipiano, il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato; allo scopo è prevista un'adeguata sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali. Detta sistemazione idraulica interesserà l'intero impianto, sia nelle zone d'installazione delle piazzole, sia nelle zone interessate dalla viabilità di progetto.

La fondazione stradale sarà realizzata con la sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Le piazzole e la viabilità esistenti che non saranno utilizzate nell'ambito del nuovo progetto, comprese le aree di cantiere necessarie alla realizzazione degli interventi, a fine lavori, saranno ripristinate allo stato "ante operam", e riconsegnate agli usi pregressi.

### **3.3 TUTELE E VINCOLI**

Lo sviluppo del progetto in esame e la definizione della sua localizzazione ha tenuto conto dei seguenti strumenti di programmazione e pianificazione:

- ✓ Direttiva 2009/28/CE - Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- ✓ Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030;
- ✓ Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package);
- ✓ Programma Operativo Nazionale (PON) 2021-2027;
- ✓ Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile;
- ✓ Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, P.N.R.R.;
- ✓ Strategia Energetica Nazionale, S.E.N.;
- ✓ DM 15 marzo 2012 (c.d. Burden Sharing);
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.;
- ✓ Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I.;
- ✓ Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, P.S.F.F.;
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale, P.P.R.
- ✓ Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., e Piano di Gestione del Distretto Idrografico, P.G.D.A. della Regione Sardegna;
- ✓ Vincolo Idrogeologico;
- ✓ Piano Regionale di qualità dell'aria ambiente;
- ✓ Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi;
- ✓ Aree naturali soggette a tutela (Rete natura 2000, Important Bird Areas, Aree Naturali Protette);
- ✓ Pianificazione Paesaggistica;
- ✓ Piano Urbanistico Comunale, PUC, del Comune di Nurri;
- ✓ Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale.

Inoltre, si sono analizzati i contenuti di:

- ✓ DM 10/09/2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" con particolare riferimento all'Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio";
- ✓ DGR n. 59/90 del 27/11/2020 "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". L'analisi della DGR ha riguardato sostanzialmente la verifica che il nuovo impianto non insista all'interno di aree non idonee come definite dalla stessa Deliberazione;
- ✓ D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii "Attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" con particolare riferimento all'art. 20 comma 8 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili".

#### **3.3.1 Direttiva 2009/28/CE - Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**

La DIRETTIVA 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 riguarda la promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

La Direttiva:

- ✓ stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili;
- ✓ fissa obiettivi nazionali obbligatori per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e per la quota di energia da fonti rinnovabili nei trasporti;
- ✓ detta norme relative ai trasferimenti statistici tra gli Stati membri, ai progetti comuni tra gli Stati membri e con i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione nonché all'accesso alla rete elettrica per l'energia da fonti rinnovabili;
- ✓ fissa criteri di sostenibilità per i biocarburanti e i bioliquidi.

A livello nazionale, la Direttiva 2009/28/CE è stata recepita dal Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28, dal titolo Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Il Decreto ha definito, attraverso una ulteriore serie di decreti attuativi emanati dal Ministero dello Sviluppo Economico, gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi fissati per il 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili.

In particolare, l'art. 3 del Decreto ha definito gli obiettivi nazionali come segue:

1. *La quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia da conseguire nel 2020 è pari a 17 per cento.*
2. *Nell'ambito dell'obiettivo di cui al comma 1, la quota di energia da fonti rinnovabili in tutte le forme di trasporto dovrà essere nel 2020 pari almeno al 10 per cento del consumo finale di energia nel settore dei trasporti nel medesimo anno.*
3. *Gli obiettivi di cui ai commi 1 e 2 sono perseguiti con una progressione temporale coerente con le indicazioni dei Piani di azione nazionali per le energie rinnovabili predisposti ai sensi dell'articolo 4 della direttiva 2009/28/CE.*

L'art. 4 del Decreto dice che *al fine di favorire lo sviluppo delle fonti rinnovabili e il conseguimento, nel rispetto del principio di leale collaborazione fra Stato e Regioni, degli obiettivi di cui all'articolo 3, la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono disciplinati secondo speciali procedure amministrative semplificate, accelerate, proporzionate e adeguate, sulla base delle specifiche caratteristiche di ogni singola applicazione.*

Viene, altresì, riservata particolare attenzione (cfr. Titolo IV – Reti Energetiche, Capo I – Rete Elettrica del Decreto):

- ✓ all'autorizzazione degli interventi per lo sviluppo delle reti elettriche;
- ✓ agli interventi per lo sviluppo delle reti elettriche di trasmissione;
- ✓ agli interventi per lo sviluppo della rete di distribuzione.

È evidente, da quanto su indicato, l'importanza che viene riservata dal decreto ai progetti di impianti di produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili, anche in considerazione del Piano di Azione Nazionale introdotto, come noto, dalla Direttiva 2009/28/CE. Il Ministero dello sviluppo economico, sentito il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, provvede alla trasmissione alla Commissione europea della relazione di cui all'articolo 22 della Direttiva 2009/28/CE e, qualora la quota di energia da fonti rinnovabili sia scesa al di sotto di quella necessaria al rispetto della progressione temporale di cui all'articolo 3, comma 3, all'aggiornamento del Piano di Azione Nazionale sulle energie rinnovabili di cui all'articolo 4 della medesima Direttiva.

Di seguito alcune informazioni salienti, riportate nella relazione emessa dal MISE e datata Giugno 2020, relativa all'anno 2019.

*Si conferma il trend di crescita della capacità e della produzione di energia da FER a livello globale rispetto agli anni precedenti; oggi le fonti rinnovabili coprono circa un quinto dei consumi energetici finali complessivi e nel prossimo quinquennio si prevede un incremento ancora più sostenuto. Nel settore elettrico circa un quarto della generazione totale è avvenuto attraverso fonti rinnovabili a cui è riconducibile quasi il 35% del totale della capacità di produzione elettrica.*

Nel momento in cui viene redatto il presente Rapporto, i dati più aggiornati sulla diffusione delle fonti rinnovabili di energia (FER) a livello internazionale sono contenuti:

- ✓ per quanto riguarda la produzione di energia, nel rapporto Renewables 2019 – Analysis and forecasts to 2024 curato dall’International Energy Agency (IEA), che fornisce dati consolidati al 2018 e, per alcune voci aggregate, stime e previsioni per gli anni successivi;
- ✓ per quanto riguarda la capacità installata degli impianti, nel rapporto Renewable Capacity Statistics 2020 dell’International Renewable Energy Agency (IRENA), che contiene dati aggiornati al 2019.

Nel settore elettrico le FER hanno confermato il trend di crescita positivo degli anni scorsi, sebbene per la prima volta leggermente più contenuto rispetto all’anno precedente, sia in termini di potenza installata che di produzione di energia.

Secondo IRENA, nel 2019, la capacità complessiva installata nel mondo è pari a 2.537 GW, in crescita del 7,4% rispetto al 2018. Le nuove installazioni (176 GW) sono costituite principalmente da impianti fotovoltaici (97 GW), eolici (59 GW) e idroelettrici (12,5 GW); più contenuta, invece, la potenza incrementale degli impianti a bioenergie (6,1 GW), geotermici (0,7 GW) e solare a concentrazione (0,6 GW).

La Cina anche nel 2019 continua ad essere il paese caratterizzato dalla maggiore nuova potenza installata nell’anno, sia in termini complessivi (63,2 GW, 36% del nuovo installato totale) sia con riferimento a fotovoltaico (30,1 GW), eolico (25,8 GW) e bioenergie (3,3 GW); seguono gli Stati Uniti con circa 17,9 GW incrementali, che hanno prodotto un aumento della potenza complessiva installata del 7,3% rispetto al 2018.

L’Unione Europea ha contribuito al dato globale con 29,1 GW di potenza incrementale (+6,2% rispetto alla potenza 2018). I mercati più dinamici sono quelli della Spagna e della Germania, rispettivamente con 6,3 GW e 6,1 GW (insieme oltre un terzo del totale del continente), Gran Bretagna (nuove installazioni per 2,7 GW, di cui 2,4 GW di eolico), Francia (2,4 GW di nuovi impianti), Paesi Bassi (2,3 GW di nuovi impianti) e Italia (2,1 GW di nuovi impianti). Si segnala l’importante incremento delle installazioni registrato in Brasile (5,8 GW di nuova potenza installata) che è stato anche il primo paese per nuova potenza idroelettrica rinnovabile (4,6 GW) e in Ucraina con 4,6 GW di potenza elettrica in più, di cui 3,9 GW di FV. La Turchia mantiene il primato mondiale per nuova potenza geotermoelettrica (232 MW) e Israele per nuova potenza da CSP (Concentrating Solar Power) (242 MW).

### Capacità elettrica globale da FER nel 2018 e 2019

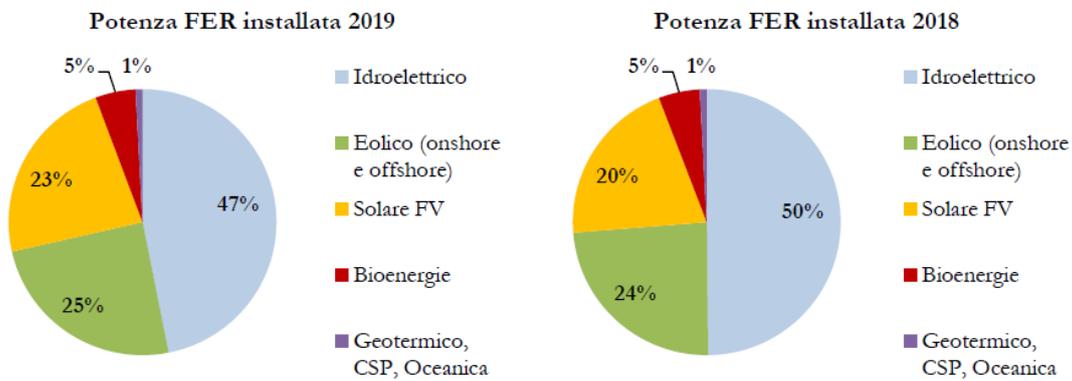


Figura 5

fonte: IRENA, Renewable Capacity Statistics 2020

### Figura 3.4: Capacità elettrica Globale da FER nel 2018 e nel 2019

Secondo IEA, nel 2018, la produzione globale di elettricità da FER ha raggiunto quota 6.700 TWh (+5,3% rispetto all’anno precedente), un valore pari ad un quarto circa della generazione elettrica globale; il contributo principale a questa produzione deriva dal comparto idroelettrico (4.203 TWh), seguito da quello eolico (1.268 TWh) e fotovoltaico (585 TWh) che per la prima volta ha superato la generazione da bioenergie (546 TWh).

### Produzione elettrica globale nel 2018

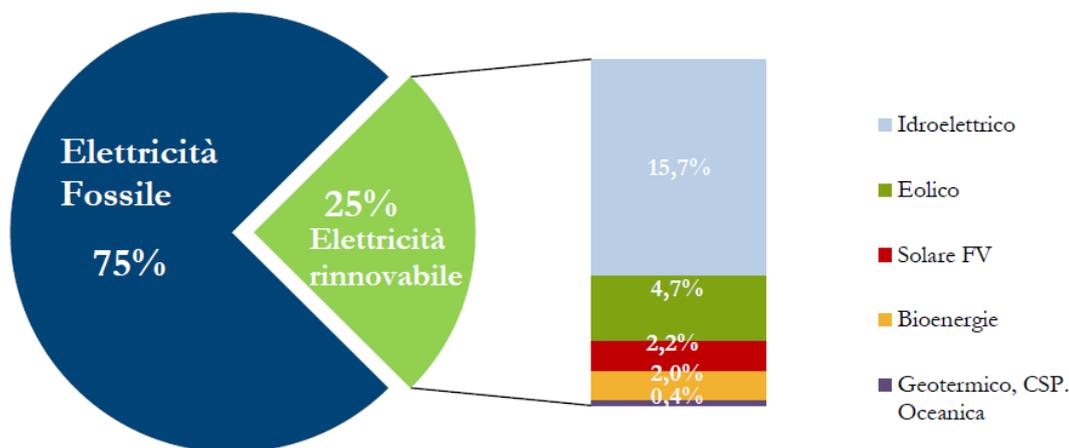


Figura 6

fonte: IEA, Renewables 2019 – Analysis and forecasts to 2024

Figura 3.5: Produzione elettrica globale 2018

La richiesta di energia elettrica nel 2019 è stata pari a 318,6 TWh (dati provvisori), in calo dello 0,9% rispetto all'anno precedente, in controtendenza rispetto all'incremento dello 0,3% registrato nel 2018. **A copertura di tale fabbisogno è stato confermato il primato della fonte termoelettrica tradizionale;** in forte calo è invece risultata la fonte idroelettrica, influenzata da una scarsa piovosità, mentre si è avuto un boom di incremento per la produzione eolica.

Nel 2019, il fabbisogno di energia elettrica è stato soddisfatto per l'88,0% dalla produzione nazionale che, al netto dell'energia assorbita per servizi ausiliari e per pompaggi, è stata pari a 280,4 TWh (+1,0% rispetto al 2018) e per il restante 12,0% dalle importazioni nette dall'estero, per un ammontare di 38,2 TWh, in calo del 13,1 rispetto all'anno precedente. Il significativo decremento dell'energia scambiata con i paesi confinanti è stato determinato principalmente dal calo del 6,8% delle importazioni che dai 47,2 TWh del 2018 scendono a 44,0 TWh nel 2019.

Tabella 15: Bilancio di copertura dell'energia elettrica (Miliardi di kWh)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Produzione lorda di energia elettrica (a)</b>	278,1	281,6	288,0	294,0	288,0	289,9
<i>di cui:</i>						
idroelettrica (a)	58,5	45,5	42,4	36,2	48,8	45,8
geotermoelettrica	5,9	6,2	6,3	6,2	6,1	6,0
rifiuti urbani, biomasse, eolico, solare e altre rinnovabili	56,2	57,2	59,4	61,5	59,5	63,0
termoelettrica tradizionale	157,4	172,7	179,9	190,1	173,6	175,1
Saldo import-export	43,7	46,4	37	37,8	43,9	38,2
<b>Disponibilità lorda</b>	321,8	328	325	331,8	331,9	328,1
Assorbimenti dei servizi ausiliari e perdite di pompaggio	11,3	11,1	10,7	11,3	10,5	9,5
<b>Energia Elettrica richiesta</b>	<b>310,6</b>	<b>316,9</b>	<b>314,3</b>	<b>320,5</b>	<b>321,4</b>	<b>318,6</b>

\* Dati provvisori      Fonte: TERNA

(a) : al netto della produzione da apporti di pompaggio

Figura 3.6: Bilancio di copertura dell'energia elettrica

Nel 2019 la produzione nazionale lorda di energia elettrica (Tabella 15 di cui alla Figura 5) è stata pari a 289,9 TWh, in aumento dello 0,7% rispetto al 2018 (al netto della produzione da apporti da pompaggio che, attestandosi a 1,7 TWh, è risultata in aumento dello 0,4%).

Il maggior apporto alla produzione è stato ancora rappresentato dal termoelettrico non rinnovabile che, in aumento dello 0,9% rispetto al 2018, ha continuato a rappresentare circa il 60,4% del totale dell'energia prodotta, con il 5,2% da impianti alimentati con combustibili solidi, il 5,8% con prodotti petroliferi ed altri combustibili e il 49,4% da impianti alimentati con gas naturale; la produzione di questi ultimi rappresenta, da oltre 10 anni, la quota più consistente del parco termoelettrico, favorita nel tempo anche dalla sostituzione di vecchi cicli convenzionali ad olio combustibile con i nuovi cicli combinati a gas naturale.

Relativamente alle fonti rinnovabili, un significativo decremento nel 2019 è stato registrato dalla fonte idroelettrica da apporti naturali (45,8 TWh, -6,2%, dopo lo straordinario incremento del 34,8% avuto nel 2018) che, fortemente influenzata dal calo della piovosità, ha contribuito alla produzione totale per il 15,8%. Boom di incremento invece per la fonte eolica che insieme alla fonte fotovoltaica ha coperto il 15,2% della produzione lorda; mentre il restante 8,6% è stato ottenuto da geotermico e bioenergie. Dopo il decremento del 7,1% della produzione fotovoltaica registratosi nel 2018, causato da un minor irraggiamento solare, questa fonte torna ad aumentare del 4,6% a fronte di un incremento generale delle rinnovabili dello 0,4% su cui pesa in particolar modo appunto l'eolico che, in termini assoluti, cresce di 2,5TWh, attestandosi a 20,2 TWh (in aumento del 14,3% rispetto al 2018).

I target fissati all'interno della proposta del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) prevedono, oltre al completo phase out dal carbone entro il 2025, che nel 2030 le FER coprano oltre la metà dei consumi lordi di energia elettrica (55,4%).

Il settore elettrico riveste un ruolo centrale per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico complessivo, grazie all'efficienza intrinseca del vettore elettrico e alla maturità tecnologica delle FER. Ad oggi la domanda di energia elettrica sebbene si collochi al terzo posto per copertura dei consumi energetici finali (circa 1/5 del totale), è coperta per oltre un terzo da produzione da fonti rinnovabili.

**Per il raggiungimento dell'obiettivo al 2030 sarà necessaria l'installazione di circa 40 GW di nuova capacità FER, fornita quasi esclusivamente da fonti rinnovabili non programmabili come eolico e fotovoltaico; tale potenziamento dell'energia da fonti rinnovabili richiede notevoli trasformazioni per la rete di trasmissione nazionale.**

Le azioni e gli interventi individuati per il raggiungimento degli obiettivi nazionali di decarbonizzazione sono riconducibili quindi a quattro categorie di intervento:

- a. Investimenti nella rete di trasmissione e nelle interconnessioni con l'estero;
- b. Introduzione di segnali di prezzo di lungo periodo, fondamentali per stimolare gli investimenti in nuova capacità efficiente (termica, FER e accumulo), in un contesto di mercato che non fornisce sufficienti garanzie per il rientro dei capitali a fronte di costi di investimento iniziali sempre più rilevanti rispetto ai costi/ricavi di esercizio.
- c. Evoluzione e integrazione dei mercati, allo scopo di esplicitare nuovi servizi necessari nel nuovo contesto e incentivare la partecipazione di nuove risorse di flessibilità ai mercati elettrici, favorendone al contempo l'integrazione a livello europeo.
- d. Investimenti in digitalizzazione e innovazione per la gestione di un sistema elettrico sempre più complesso, integrato e distribuito, contraddistinto da una molteplicità di soggetti e relazioni.

In termini di capacità, la potenza di generazione lorda installata in Italia al 31 dicembre 2019 è stata pari a 119,3 milioni di kW (GW). Il 53,6% di tale potenza è rappresentato da centrali termoelettriche (64 GW), il 19,2% da centrali idroelettriche (23,0 GW) ed infine, il 27,2% da impianti eolici, fotovoltaici e geotermoelettrici (circa 32,4 GW).

Per quanto riguarda lo sviluppo delle fonti rinnovabili, l'Italia si è posta l'obiettivo del 30% di quota rinnovabile dei consumi finali lordi al 2030, a partire dal 18% circa registrato nel 2017 e 2018.

**Per il settore elettrico è prevista una quota FER del 55% al 2030 (34% nel 2017), il cui contributo principale è atteso dallo sviluppo del fotovoltaico (52 GW al 2030, +32 GW dagli attuali 20 GW) e dell'eolico (circa 19 GW al 2030, +9 GW rispetto agli attuali 10 GW). Per raggiungere tali obiettivi sarà attuato un ampio portafoglio di misure sia per grandi che per piccoli impianti (nuove procedure competitive per l'assegnazione di incentivi nell'ambito di contratti per differenza, PPA-Power Purchase Agreement, promozione delle comunità energetiche e dell'autoconsumo, semplificazione delle procedure autorizzative, ottimizzazione delle principali produzioni esistenti, ecc.).**

Figura 2 - Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili

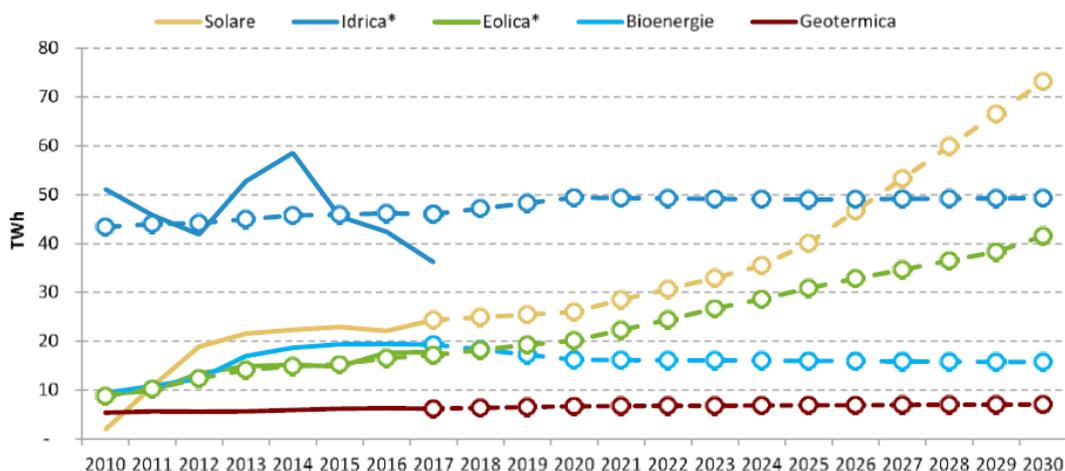


Figura 3.7: Trend di crescita dell'energia elettrica da FER

Nel settore termico l'obiettivo atteso è del 33,9% (20% nel 2017), con una notevole diffusione delle pompe di calore e con un miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali degli apparecchi a biomassa, puntando al contempo a un deciso efficientamento dei consumi termici grazie alle politiche poste in essere in materia di efficienza energetica.

Figura 3 - Traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili nel settore termico

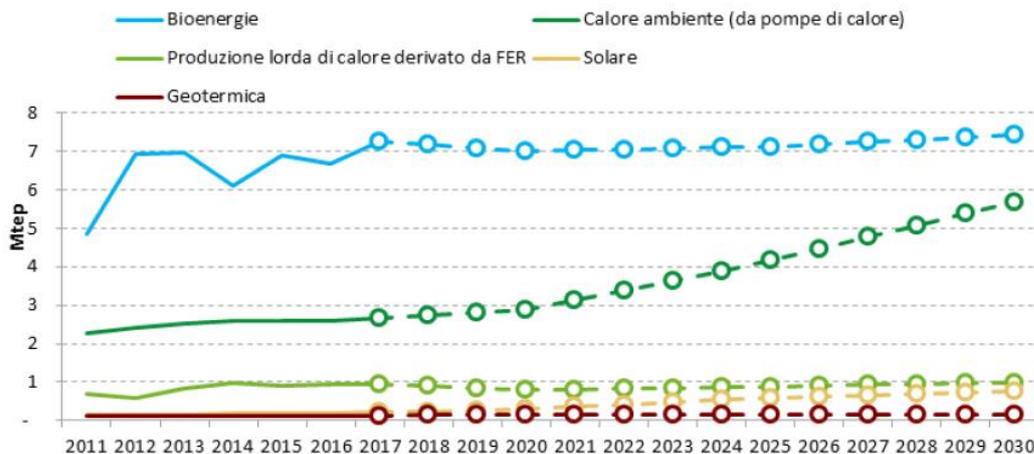


Figura 3.8: Trend di crescita dell'energia da FER nel settore termico

Nel settore dei trasporti è stato individuato un obiettivo pari al 22% di quota FER (5,5% nel 2017 secondo la metodologia di calcolo della nuova direttiva UE sulle rinnovabili – RED II), ben al di sopra di quello obbligatorio definito dalla RED II (14%), da perseguire prevalentemente grazie alla riduzione dei consumi, all'incremento dell'immissione in consumo di biocarburanti, soprattutto biometano e altri avanzati, e dalla crescita sostenuta della mobilità elettrica sia su rotaia che su strada (previsti al 2030 circa 6 milioni di veicoli ad alimentazione elettrica di cui circa 4 milioni puramente elettriche e 2 milioni ibride plug in). Tutto ciò contribuirà a una decisa decarbonizzazione del settore dei trasporti.

Figura 41 - Traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti

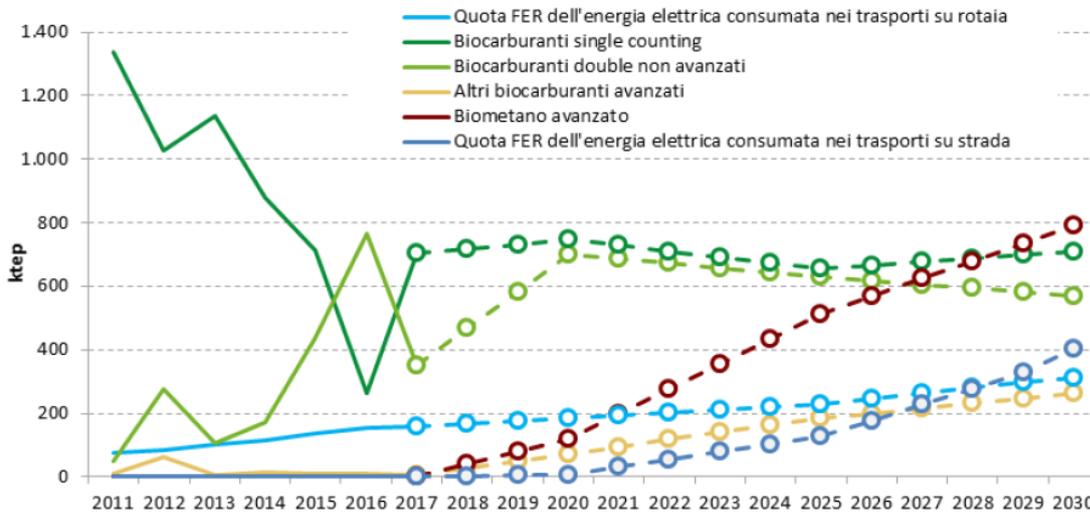


Figura 3.9: Trend di crescita dell'energia da FER nel settore trasporti

**Da quanto sopra riportato e in funzione degli obiettivi previsti, si può concludere che la tipologia di progetto in esame risulta in linea quanto normato dall'Italia in conformità alla Direttiva 2009/28/CE.**

### 3.3.2 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, PNIEC**. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del PNIEC predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto-legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

In particolare, di seguito alcuni concetti salienti del PNIEC:

*Secondo gli obiettivi del presente Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030. Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il revamping e repowering di impianti.*

La tabella che segue mostra gli obiettivi di crescita di potenza, in MW, da fonte rinnovabile al 2030:

Tabella 10 - Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

Figura 3.10: Obiettivi di crescita della potenza da fonte rinnovabile al 2030

Come si può osservare, la crescita del settore eolico prevede stime tra le più elevate del settore. Inoltre, gli incrementi di produzione elettrica sono attesi sostanzialmente dai comparti eolico e fotovoltaico.

Sempre sul PNIEC si legge quanto segue: *Un driver molto importante di questo scenario è la decarbonizzazione sempre più significativa dei processi di generazione di energia elettrica. Già nello scenario BASE il meccanismo UE-ETS favorisce la penetrazione di fonti rinnovabili nella generazione. Gli obiettivi del Piano amplificano il ricorso alle FER elettriche che al 2030 forniscono energia elettrica per 187 TWh.*

*La necessità di elettrificare i settori di uso finale per accompagnare il percorso di transizione verso la decarbonizzazione al 2050 con elettricità sempre più carbon free supporta lo sviluppo delle fonti elettriche rinnovabili. Il contributo FER, infatti, continua a crescere al 2040, raggiungendo circa 280TWh di produzione, anche grazie agli effetti della curva di apprendimento che vede nel tempo costi di investimento sempre più bassi e rende competitive tali tecnologie. A crescere in maniera rilevante sono le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui espansione prosegue anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici). La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di overgeneration e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed e-fuels in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.*

**Ben si comprende, a livello nazionale ma anche europeo, l'importanza che viene riservata al settore eolico e in questo contesto si inserisce perfettamente l'iniziativa proposta.**

### 3.3.3 Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)

Il pacchetto legislativo adottato dalle Istituzioni europee tra la fine del 2018 e la prima metà del 2019 - cd. *Winter package* o *Clean energy package* - fissa il quadro regolatorio della *governance* dell'Unione, per l'energia e il clima, funzionale al raggiungimento dei nuovi obiettivi europei al 2030 in materia e al percorso di decarbonizzazione (economia a basse emissioni di carbonio) entro il 2050.

Il meccanismo di *governance* delineato in sede UE prevede che ciascuno Stato membro sia chiamato a contribuire al raggiungimento degli obiettivi comuni attraverso la fissazione di propri *target* 2030. A tale fine, sono preordinati i Piani nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC, che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030.

Il Governo italiano ha inviato il proprio PNIEC per gli anni 2021-2030 alle Istituzioni europee a gennaio 2020, a seguito di una interlocuzione intercorsa con le istituzioni nazionali ed europee ed una consultazione pubblica. A livello legislativo interno, sono poi in corso di recepimento le Direttive europee del cd. *Winter package*.

A gennaio 2020, con la comunicazione sul Green Deal (COM(2019)640), la Commissione UE ha delineato una roadmap volta a rafforzare l'ecosostenibilità dell'economia dell'Unione europea attraverso un ampio spettro di interventi che insistono prioritariamente sulle competenze degli Stati membri e interessano prevalentemente l'energia, l'industria (inclusa quella edilizia), la mobilità e l'agricoltura. Il Green Deal intende, in sostanza, superare quanto già stabilito dal Quadro 2030 per il clima e l'energia, che dovrà conseguentemente essere rivisto.

Sull'attuazione del Green Deal europeo e sulle risorse finanziarie destinate a realizzarlo, ha inciso la crisi pandemica e la necessità dell'UE di predisporre un piano di ripresa dell'economia europea per far fronte ai danni economici e sociali causati dall'epidemia. Le risorse per l'attuazione del Green Deal rientrano nel Piano finanziario per la ripresa e la resilienza, costituendone una delle priorità: sostenere la transizione verde e digitale e promuovere una crescita sostenibile. I progetti e le iniziative nell'ambito dei Programmi nazionali di ripresa e resilienza dovranno dunque essere conformi alle priorità di policy legate alle transizioni verde e digitale, oltre che coerenti con i contenuti del Piano energia e clima (PNIEC).

Il pacchetto è composto dai seguenti atti legislativi:

- ✓ **Regolamento UE n. 2018/1999** del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla **governance dell'Unione dell'energia**
- ✓ **Direttiva UE 2018/2002** sull'**efficienza energetica** che modifica la Direttiva 2012/27/UE
- ✓ **Direttiva UE 2018/2001** sulla promozione dell'uso dell'energia da **fonti rinnovabili**
- ✓ **Regolamento (UE) 2018/842** sulle **emissioni di gas ad effetto serra**, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle **emissioni di gas ad effetto serra**,
- ✓ **Regolamento (UE) 2018/842**, modificativo del precedente regolamento (UE) n. 525/2013 – in ottemperanza agli impegni assunti a norma dell'Accordo di Parigi del 2016, fissa, all'articolo 4 e allegato I, i livelli vincolanti delle **riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra** di ciascuno Stato membro **al 2030**. Per l'Italia, il **livello fissato al 2030** è del **-33% rispetto al livello nazionale 2005**. L'obiettivo vincolante a livello unionale è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.
- ✓ **Direttiva (UE) 2018/844** che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-*Energy Performance of Buildings Directive*)
- ✓ **Regolamento (UE) n. 2019/943/UE**, sul mercato interno dell'energia elettrica;
- ✓ **Direttiva (UE) 2019/944** relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, che abroga la precedente Direttiva 2009/72/CE sul mercato elettrico e modifica la Direttiva 2012/27/UE in materia di efficienza energetica
- ✓ **Regolamento (UE) n. 2019/941** sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE
- ✓ **Regolamento (UE) 2019/942** che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia

Il **Regolamento UE n. 2018/1999** del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla **governance dell'Unione dell'energia** prevede istituti e procedure per **conseguire gli obiettivi** e traguardi **dell'Unione dell'energia**, e in particolare, i traguardi dell'Unione fissati per il **2030 in materia di energia e di clima**.

Il **Regolamento** delinea le seguenti **cinque “dimensioni”** - assi fondamentali - dell'Unione dell'energia:

- a) **sicurezza energetica;**
- b) **mercato interno dell'energia;**
- c) **efficienza energetica;**
- d) **decarbonizzazione;**
- e) **ricerca, innovazione e competitività.**

Le cinque dimensioni dell'energia UE sono collegate agli **obiettivi perseguiti** dall'Unione al **2030 in materia di energia e clima**:

- ✓ quanto alle **emissioni di gas ad effetto serra**, il **nuovo Regolamento (UE) 2018/842** (articolo 4 e allegato I) – sulla base dell'Accordo di Parigi del 2016 - fissa i livelli vincolanti delle **riduzioni delle emissioni al 2030** per ciascuno Stato membro. Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del **- 33%** rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante per l'UE nel suo complesso è una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.
- ✓ quanto all'**energia rinnovabile**, la **nuova Direttiva (UE) 2018/2001** (articolo 3) dispone che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la **quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030** sia almeno pari al **32%**. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021,

la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti;

- ✓ quanto all'**efficienza energetica**, ai sensi della **nuova Direttiva 2018/2002/UE**, l'obiettivo di miglioramento dell'**Unione** è pari ad almeno il **32,5 % al 2030** rispetto allo scenario 2007 (articolo 1).

L'articolo 7 della Direttiva fissa gli **obblighi per gli Stati membri di risparmio energetico** nell'uso finale di energia da realizzare **al 2030**. Tali obblighi sono stati "tradotti" nel PNIEC italiano in un miglioramento al 2030 del 43%.

Il **meccanismo di governance** delineato nel **Regolamento UE n. 2018/1999** è basato sulle **Strategie a lungo termine** per la riduzione dei gas ad effetto serra, delineate negli articoli 15 e 16 del Regolamento, e, in particolare, sui **Piani nazionali integrati per l'energia e il clima - PNIEC che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030**, sulle corrispondenti relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima, trasmesse dagli Stati membri, e sulle modalità integrate di monitoraggio della Commissione.

La messa a punto e l'attuazione dei Piani nazionali è realizzata attraverso un processo iterativo tra Commissione e Stati membri.

Il **Piano deve comprendere una serie di contenuti** (cfr. artt. 3-5, 8 e Allegato I del Regolamento), tra questi:

- ✓ una **descrizione degli obiettivi** e dei contributi nazionali per il raggiungimento degli obiettivi dell'Unione 2030 la traiettoria indicativa di raggiungimento degli obiettivi per efficienza energetica, di fonti rinnovabili riduzione delle emissioni effetto serra e interconnessione elettrica.
- ✓ una **descrizione delle politiche e misure** funzionali agli obiettivi e una panoramica generale dell'investimento necessario per conseguirli;
- ✓ una descrizione delle vigenti barriere e ostacoli regolamentari, e non regolamentari, che eventualmente si frappongono alla realizzazione degli obiettivi.
- ✓ una valutazione degli impatti delle politiche e misure previste per conseguire gli obiettivi.

Nei PNIEC, gli Stati membri possono basarsi sulle strategie o sui piani nazionali esistenti, quali appunto, per l'Italia, la Strategia energetica nazionale - SEN 2017.

Il 21 gennaio 2020, il Ministero dello sviluppo economico (MISE) ha dato notizia dell'invio alla Commissione europea del testo definitivo del **Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030**. Il Piano è stato predisposto dal MISE, con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione UE in attuazione del Regolamento 2018/1999/UE, a termine di un percorso avviato nel dicembre 2018. La **proposta di Piano** era infatti stata inviata alla Commissione europea in data 8 gennaio 2019. Sulla Proposta di PNIEC sono state poi avviate consultazioni istituzionali e pubbliche. Questa è stata trasmessa ai Presidenti di Camera e Senato, al Ministero per gli affari regionali e le autonomie e all'ARERA. A livello di Parlamento, la Commissione X (attività produttive) della Camera ha tenuto una serie di audizioni in materia, nell'ambito dell'indagine conoscitiva sulle prospettive di attuazione e di adeguamento della Strategia Energetica Nazionale al Piano Nazionale Energia e Clima per il 2030. In data 20 marzo 2019 è stato dato avvio alla consultazione pubblica, che è stata aperta fino al 5 maggio 2019, ed è stata orientata a raccogliere commenti e proposte soprattutto sulle misure individuate nella proposta di Piano.

Il 16 giugno 2019 la Commissione europea ha adottato raccomandazioni specifiche sulla Proposta di PNIEC italiana.

Nelle tabelle seguenti – tratte dal **testo definitivo del PNIEC** inviato alla Commissione a gennaio 2020 - sono illustrati i principali obiettivi del Piano al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano. Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017.

**Tabella 3.4: Principali obiettivi su energia e clima - Fonte: PNIEC (gennaio 2020)**

Tabella 1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
<b>Energie rinnovabili (FER)</b>				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
<b>Efficienza energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
<b>Emissioni gas serra</b>				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
<b>Interconnettività elettrica</b>				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% <sup>1</sup>
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

I principali obiettivi del PNIEC italiano sono:

- ✓ una percentuale di **energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%**, in linea con gli obiettivi previsti per il nostro Paese dalla UE;
- ✓ una **quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti del 22%** a fronte del 14% previsto dalla UE;
- ✓ una **riduzione dei consumi di energia primaria** rispetto allo scenario PRIMES 2007 **del 43%** a fronte di un obiettivo UE del 32,5%;
- ✓ la **riduzione dei "gas serra"**, rispetto al 2005, con un obiettivo per tutti i **settori non ETS del 33%**, superiore del 3% rispetto a quello previsto dall'UE.

Nel quadro di un'economia a basse emissioni di carbonio, PNIEC prospetta inoltre il **phase out del carbone dalla generazione elettrica al 2025**.

L'**11 dicembre 2019**, la Commissione europea ha pubblicato la comunicazione "Il **Green Deal Europeo**" (COM(2019) 640 final). Il Documento riformula su nuove basi l'impegno europeo ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente e, in tal senso, è destinato ad incidere sui *target* della Strategia per l'energia ed il clima, già fissati a livello legislativo nel *Clean Energy Package*.

Il Documento della Commissione prevede un piano d'azione finalizzato a trasformare l'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra.

Il *Green Deal* viene indicato come funzionale all'attuazione dell'Agenda 2030 e degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. La figura che segue, tratta dal Documento della Commissione, illustra i vari elementi del *Green Deal* europeo.

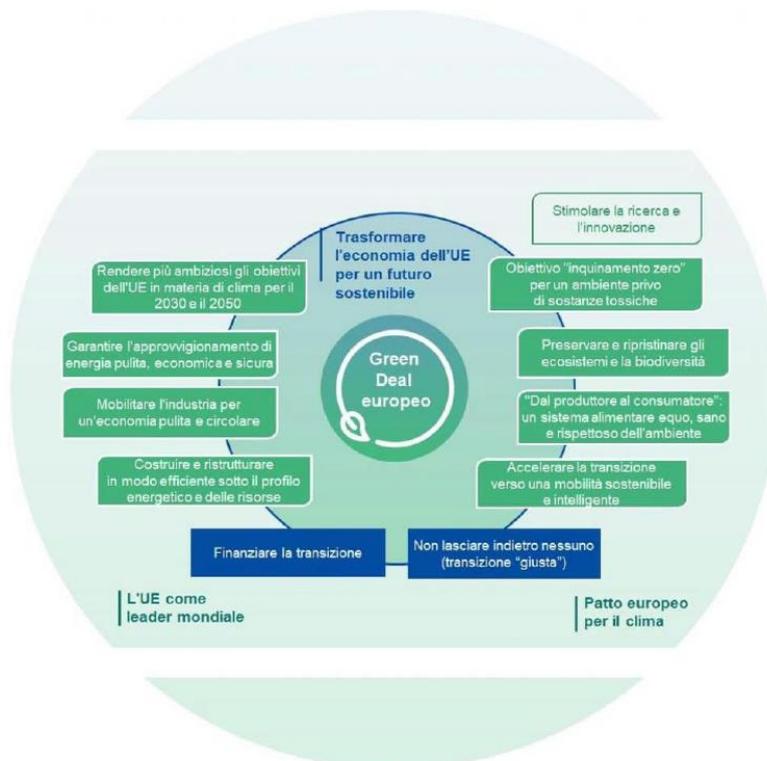


Figura 3.11: Quadro sinottico del Green Deal

In allegato al Documento della Commissione, sono elencate una serie di azioni chiave (**Tabella di marcia**) per la realizzazione del Green Deal europeo, tra esse, si evidenzia:

- ✓ la presentazione, da parte della Commissione UE, entro **marzo 2020**, della prima "**European climate law**" per stabilire l'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050. La proposta di regolamento è stata presentata il 4 marzo 2020;
- ✓ la presentazione, da parte della Commissione UE, entro **l'estate 2020**, di un piano per rendere più ambizioso **l'obiettivo dell'UE di riduzione** delle emissioni di **gas a effetto serra** per il **2030 di almeno il 50-55%** rispetto ai livelli del 1990. Il Parlamento europeo con la risoluzione 15 gennaio 2020 - in linea con il *Green deal* della Commissione - ha chiesto di portare al 55%, rispetto ai livelli del 1990, l'obiettivo dell'UE per il 2030 in materia di riduzione delle emissioni di gas serra;
- ✓ il riesame, da parte della Commissione, entro **giugno 2021**, di **tutti gli strumenti pertinenti della politica in materia di clima**, con la proposta di una revisione se necessario: tra questi, il **sistema per lo scambio di quote di emissioni**, con l'eventuale estensione del sistema a nuovi settori, gli **obiettivi degli Stati membri di riduzione delle emissioni** in settori fuori del sistema per lo scambio di quote di emissioni e il **regolamento sull'uso del suolo**;
- ✓ la revisione della **direttiva sulla tassazione dei prodotti energetici**, dando rilevanza agli aspetti ambientali;
- ✓ per determinati settori, la proposizione di un **meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere**, al fine di ridurre il rischio di rilocalizzazione delle emissioni di carbonio, garantendo, in questo modo, che il prezzo delle importazioni tenga conto più accuratamente del loro tenore di carbonio;
- ✓ l'adozione nel **2020**, da parte della Commissione, di una strategia per una **mobilità intelligente e sostenibile**, al fine di non trascurare alcuna fonte di emissione.
- ✓ la **rivalutazione** del livello di ambizione dei **Piani nazionali per l'energia e il clima** presentati dagli Stati membri. **Entro giugno 2021** la Commissione riesaminerà e, se necessario, proporrà di **rivedere** la pertinente **normativa in materia di energia**. In proposito, l'8 luglio 2020 sono state presentate le strategie dell'UE per l'integrazione dei sistemi energetici e per l'idrogeno. L'aggiornamento nel 2023 dei Piani nazionali per l'energia e il clima da parte degli Stati membri dovrà tener conto dei nuovi obiettivi;

- ✓ l'adozione, entro marzo 2020, di una **strategia industriale dell'UE** per affrontare la duplice sfida della trasformazione verde e digitale (la strategia è stata adottata il 10 marzo) assieme ad un nuovo **piano d'azione per l'economia circolare** (il piano è stato adottato l'11 marzo);
- ✓ l'adozione di strategie per i "**prodotti sostenibili**", con interventi, oltre che sull'alimentare, su settori ad alta intensità di risorse come quelli tessile, dell'edilizia, dell'elettronica e delle materie plastiche. Il 20 maggio 2020 è stata presentata la strategia sui sistemi alimentari "Dal produttore al consumatore".
- ✓ l'adozione di una strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 per proteggere le risorse naturali fragili del nostro pianeta, presentata il 20 maggio 2020.

Alle **fonti di energia rinnovabili** è riconosciuto un ruolo essenziale nella realizzazione del *Green New Deal*, e, in particolare, all'aumento della **produzione eolica offshore**. L'integrazione intelligente delle energie rinnovabili, l'**efficienza energetica** e altre soluzioni sostenibili in tutti i settori contribuiscono a conseguire la decarbonizzazione al minor costo possibile.

Da quanto su indicato, ben si comprende la compatibilità del progetto proposto con:

- ✓ gli obiettivi previsti dal PNIEC in seno al Pacchetto per l'Energia Pulita, ovvero il raggiungimento della percentuale di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 30%, in linea con le previsioni UE.
- ✓ il target ancora più ambizioso dell'UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per il 2030 di almeno il 50-55% rispetto ai livelli del 1990.

### **3.3.4 Programma Operativo Nazionale (PON) 2021-2027**

Il 27 marzo 2019 hanno preso avvio i lavori per la programmazione della politica di coesione in Italia per il periodo 2021-2027 che coinvolgono, nel rispetto del Regolamento delegato (UE) n. 240/2014 sul Codice europeo di condotta sul partenariato, tutti i soggetti del partenariato istituzionale ed economico-sociale del Paese.

Il confronto partenariale in questa fase è articolato in cinque Tavoli tematici, uno per ciascuno degli Obiettivi di policy oggetto della proposta di Regolamento (UE) recante le disposizioni comuni sui fondi:

- ✓ Tavolo 1: un'Europa più intelligente.
- ✓ Tavolo 2: un'Europa più verde.
- ✓ Tavolo 3: un'Europa più connessa.
- ✓ Tavolo 4: un'Europa più sociale.
- ✓ Tavolo 5: un'Europa più vicina ai cittadini.

A ogni tavolo corrisponde un documento. I cinque documenti saranno utilizzati e affinati nelle fasi successive di preparazione dell'Accordo di Partenariato e dei Programmi Operativi.

I lavori dei Tavoli tengono conto degli "Orientamenti in materia di investimenti finanziati dalla politica di coesione 2021-2027 per l'Italia" espressi nell' Allegato D al Country Report 2019, che costituisce la base per il dialogo tra l'Italia e i Servizi della Commissione in materia.

A proposito del Tavolo 2, di seguito si riporta uno stralcio dell'Obiettivo 2 riportato nel citato Allegato D: *Obiettivo 2: un'Europa più verde e a basse emissioni di carbonio - transizione verso un'energia pulita ed equa, investimenti verdi e blu, economia circolare, adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione dei rischi. L'Italia ha ottenuto buoni risultati rispetto agli obiettivi 2020 in materia di clima ed energia. Tuttavia, la dissociazione della crescita economica dal consumo di energia è ancora marginale e i recenti progressi nel campo delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica sono modesti. Sono pertanto altamente prioritari investimenti per la promozione di interventi di efficienza energetica e investimenti prioritari a favore delle energie rinnovabili, in particolare per:*

- ✓ *promuovere l'efficienza energetica mediante la ristrutturazione degli alloggi sociali e degli edifici pubblici, dando priorità alle ristrutturazioni radicali, alle tecnologie innovative e alle prassi e agli standard più avanzati;*
- ✓ *promuovere le tecnologie rinnovabili innovative e meno mature, in particolare per il riscaldamento e il raffreddamento, negli edifici pubblici, nell'edilizia sociale e nei processi industriali nelle piccole e medie imprese;*
- ✓ *promuovere tecnologie come lo stoccaggio di energia per integrare più energia rinnovabile nel sistema e aumentare la flessibilità e l'ammodernamento della rete, anche accrescendo l'integrazione settoriale in ambito energetico.*

Ad oggi il Dipartimento per le Politiche di Coesione ha emesso un documento dal titolo La programmazione della politica di coesione 2021-2027, documento preparatorio per il confronto partenariale. Per orientare i lavori dei tavoli il Dipartimento ha proposto quattro “temi unificanti”:

- ✓ lavoro di qualità;
- ✓ territorio e risorse naturali per le generazioni future;
- ✓ omogeneità e qualità dei servizi per i cittadini.
- ✓ cultura veicolo di coesione economica e sociale.

Di particolare interesse è il tema relativo al territorio e risorse naturali per le generazioni future. Si legge quanto segue: *Il tema delle risorse naturali, della loro tutela, della garanzia ai cittadini della sicurezza e della qualità del territorio è una grande questione nazionale.*

*Nei prossimi anni siamo chiamati ad affrontare con determinazione temi cruciali, quali la tenuta del territorio, la disponibilità e qualità delle risorse idriche, la qualità dell'aria, la salvaguardia della biodiversità, la difesa del paesaggio, gli effetti negativi dei cambiamenti climatici che si stanno manifestando con sempre maggiore frequenza.*

*Grandi sfide che chiedono un deciso cambio di passo nell'uso delle risorse naturali e nella consapevolezza della loro non riproducibilità. Riconoscere pienamente il loro ruolo come fattori produttivi e di servizio utili al benessere collettivo, significa non rimandare più alle generazioni future il costo - molto alto - di un uso non sostenibile delle risorse naturali.*

*Considerata la generale fragilità geologica, morfologica e idrografica dell'Italia e le gravi conseguenze dell'abbandono dei territori che si protrae da molto tempo, l'esposizione al rischio di catastrofi naturali è molto elevata, come testimoniato da pochi dati essenziali: oltre il 90 per cento dei comuni italiani è esposto a rischio frane lungo tutta la dorsale alpina e appenninica (l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia ne censisce circa 621.000 che interessano un'area di circa 23.700 kmq, pari al 7,9% del territorio nazionale) e a rischio alluvioni (circa 2 milioni di abitanti – 3,2% del totale nazionale – rischiano di subire danni nello scenario di pericolosità idraulica elevata e circa 6 milioni – 10% del totale nazionale - nello scenario di pericolosità media).*

*Ad aggravare queste fragilità, si stanno manifestando, peraltro non solo in Italia, con frequenza crescente gli impatti del cambiamento climatico (ondate di calore, inondazioni, siccità e frane, scioglimento dei ghiacciai e innalzamento dei livelli del mare); impatti destinati a crescere nel medio lungo periodo in assenza di una piena assunzione di responsabilità per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori, la transizione energetica verso minori consumi e un maggior ricorso a fonti rinnovabili. In Italia si sono registrati importanti progressi nell'ultimo decennio: al 2017 le emissioni di CO<sub>2</sub> si sono ridotte del 20% rispetto all'obiettivo dell'11%, e i consumi di energia coperti da fonti rinnovabili hanno raggiunto il 31% circa (41% nelle regioni meno sviluppate). Ma è evidentemente necessario consolidare e ampliare i risultati raggiunti, in coerenza con i nuovi obiettivi dell'UE in materia di energia per il 2030 e integrando le politiche in materia di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.*

*(...) I primi orientamenti della CE in materia di investimenti della politica di coesione futura (vedi Allegato D del Country Report) evocano in più punti lo sforzo da compiere per la transizione verso un'economia più verde e a basse emissioni di carbonio individuando, come noto, un obiettivo strategico dedicato (Obiettivo di policy 2). In questo ambito sono individuate come principali priorità la riduzione dei consumi energetici e lo sviluppo delle energie rinnovabili, associati ad interventi mirati sulle reti di trasporto dell'energia.*

**Alla luce di quanto indicato si può sostenere la coerenza tra l'impianto proposto e la programmazione in essere e futura.**

### **3.3.5 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) disegna una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla sostenibilità, quale valore condiviso e imprescindibile per affrontare le sfide globali del nostro paese.

Partendo dall'aggiornamento della "**Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia 2002-2010**", affidato al Ministero dell'Ambiente dalla Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, la SNSvS assume una prospettiva più ampia e diventa quadro strategico di riferimento delle politiche settoriali e territoriali in Italia, disegnando un ruolo importante per istituzioni e società civile nel lungo percorso di attuazione, che si protrarrà sino al 2030.

La SNSvS si incardina in un rinnovato quadro globale, finalizzato a rafforzare il percorso, spesso frammentato, dello sviluppo sostenibile a livello mondiale. La Strategia rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, adottata nel 2015 alle Nazioni Unite a livello di Capi di Stato e di Governo, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione.

La SNSvS, presentata al Consiglio dei ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, è frutto di un intenso lavoro tecnico e di un ampio e complesso processo di consultazione con le amministrazioni centrali, le Regioni, la società civile, il mondo della ricerca e della conoscenza.

L'approccio utilizzato per la definizione del percorso di elaborazione della Strategia si fonda sulla condivisione della sostenibilità come modello di sviluppo e sul coinvolgimento dei soggetti che sono parte attiva nello sviluppo sostenibile. Queste idee hanno preso concretamente forma nell'articolazione logica della proposta alla Strategia.

Il percorso partecipativo si è focalizzato sulla condivisione di tre contenuti principali:

- a. il contesto di riferimento, ovvero la valutazione del “posizionamento” italiano rispetto ai 17 obiettivi (Goal) e 169 sotto-obiettivi (Target) dell'Agenda 2030;
- b. l'individuazione di un sistema di punti di forza e di debolezza su cui costruire gli obiettivi da perseguire, a partire dall'analisi di posizionamento;
- c. il sistema di obiettivi strategici nazionali organizzati intorno alle aree (5P) dell'Agenda 2030 – Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership – formulazione che restituisce appieno tutte le dimensioni della sostenibilità dello sviluppo.

Ogni area si compone di un sistema di scelte strategiche (ordinate con numeri romani) declinate in obiettivi strategici nazionali (ordinati con numeri arabi), specifici per la realtà italiana e complementari ai 169 target dell'Agenda 2030.

Gli obiettivi hanno una natura fortemente integrata, quale risultato di un processo di sintesi e astrazione dei temi di maggiore rilevanza emersi dal percorso di consultazione e sottendono una ricchezza di dimensioni, ovvero di ambiti di azione prioritari.

Tale impostazione rappresenta la modalità sintetica attraverso la quale esprimere la complessità dell'Agenda 2030, in particolare per la parte ambientale oggetto prioritario della Strategia, attraverso l'integrazione tra i tre pilastri dello sviluppo sostenibile:

- ✓ Ambiente,
- ✓ Economia,
- ✓ Società.

Essa, inoltre, permette di portare a sintesi le informazioni restituite dalle consultazioni, senza tuttavia disperdere il rilevante contributo fornito dagli attori istituzionali depositari delle conoscenze e competenze specifiche sui diversi temi di intervento.

A ogni scelta e obiettivo strategico potranno poi essere associati gli indicatori SDG'S (Sustainable Development Goals), recentemente prodotti dall' Istat, che ne potranno costituire la futura declinazione per obiettivi coerenti con il framework definito a livello europeo. Il documento identifica, inoltre, un sistema di vettori di sostenibilità, definiti come ambiti di azione trasversali e leve fondamentali per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche, piani e progetti nazionali.

Questa proposta preliminare alla Strategia promuove una visione di lungo periodo all'Agenda 2030, e potrà fornire un supporto nelle discussioni dell'Italia nelle sedi europee in cui si affronteranno le questioni legate allo sviluppo sostenibile. In tale contesto, la ownership della Strategia sarà la discriminante per il suo successo.

Al contempo, la promozione di un modello di sviluppo equo e sostenibile richiede, inoltre, uno sforzo collettivo volto a ridurre diseguaglianze, povertà, disoccupazione, e a proteggere ambiente, natura e clima.

Nell'ambito dell'area Prosperità trova la propria ubicazione il tema delle energie rinnovabili. Si legge infatti quanto segue:

### **Prosperità**

**Scelta:** IV Decarbonizzare l'economia.

**Obiettivo Strategico Nazionale:** IV.1 Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio.

Non meno importanti gli altri Obiettivi Strategici Nazionali connessi con la Scelta indicata:

- ✓ IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci
- ✓ IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS cioè non Emission Trading System ovvero i settori non regolati dalla Direttiva 2009/29/UE che sono identificabili con i settori dei trasporti, civile, dell'agricoltura, dei rifiuti e della piccola industria.

Di seguito si riporta quanto indicato dalla strategia in merito alla Scelta IV Decarbonizzare l'Economia: l'Accordo di Parigi prevede, quale obiettivo di lungo termine, il contenimento dell'aumento della temperatura al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli pre-industriali. I Paesi che hanno sottoscritto l'Accordo dovranno attuare politiche di decarbonizzazione in tutti i settori dell'economia. Per l'Italia è, dunque, necessario intraprendere un percorso “di sistema” a sostegno della transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, coerente con gli obiettivi definiti nell'ambito delle Nazioni Unite e dell'Unione Europea. Questo percorso dovrà assicurare servizi, infrastrutture e tecnologie sostenibili ed efficienti sull'intero territorio nazionale, promuovendo la competitività del sistema economico nazionale e l'incremento dell'occupazione. Anche del punto di vista della Difesa, l'Italia ha già avviato il percorso che porterà alla definizione di una propria strategia energetica (Strategia Energetica della Difesa). Uno dei principali strumenti di attuazione per questa scelta è la nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN), in corso di definizione. La SEN si basa sui seguenti obiettivi:

- ✓ ridurre il differenziale dei prezzi dei prodotti energetici rispetto agli altri Paesi europei;
- ✓ individuare le principali scelte strategiche in campo energetico, anche tenendo conto dei nuovi obiettivi europei del Clean Energy Package;
- ✓ definire le priorità di azione ed indirizzare le scelte di allocazione delle risorse nazionali;
- ✓ gestire il ruolo chiave del settore energetico come abilitatore della crescita sostenibile del Paese.

La strategia per il perseguimento del target nazionale di energia rinnovabile è contenuta all'interno del Piano di Azione Nazionale (PAN), in cui vengono descritti gli obiettivi e le principali azioni intraprese per coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17 per cento dei consumi lordi nazionali. In Italia, negli ultimi anni si è assistito a una rapida crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili, anche a seguito delle politiche di incentivi intraprese.

I target correlati e il grado di coerenza dell'Agenda 2030 sono appresso indicati:

### Agenda 2030: target correlati e grado di coerenza

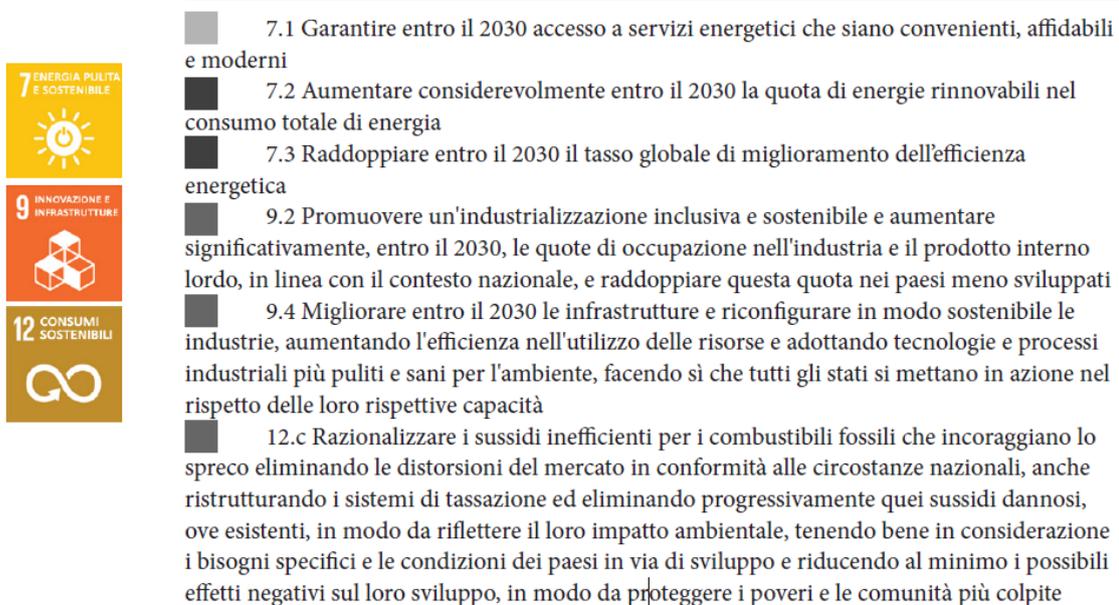


Figura 3.12: Agenda 2030 target correlati e grado di coerenza

Tra i target è incluso quello di **umentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia. In quest’ottica si ritiene che l’impianto proposto sia compatibile con la SNSvS.**

### 3.3.6 Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, P.N.R.R.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, PNRR, è stato trasmesso dal Governo Italiano alla Commissione Europea in data 30 aprile 2021. Il 22 giugno 2021 la Commissione Europea ha pubblicato la proposta di decisione di esecuzione del Consiglio, fornendo una valutazione globalmente positiva del PNRR italiano. Il 13 luglio 2021 il PNRR dell’Italia è stato definitivamente approvato con Decisione di esecuzione del Consiglio, che ha recepito la proposta della Commissione Europea.

Le informazioni appresso riportate sono tratte dal sito del Ministero dell’Economia e delle Finanze, MEF:

*Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all’interno del programma Next Generation EU (NGEU), il pacchetto da 750 miliardi di euro, costituito per circa la metà da sovvenzioni, concordato dall’Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF), che ha una durata di sei anni, dal 2021 al 2026, e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro (312,5 sovvenzioni, i restanti 360 miliardi prestiti a tassi agevolati).*

*Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: **digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica, inclusione sociale**. Si tratta di un intervento che intende riparare i danni economici e sociali della crisi pandemica, contribuire a risolvere le debolezze strutturali dell’economia italiana, e accompagnare il Paese su un percorso di transizione ecologica e ambientale. Il PNRR contribuirà in modo sostanziale a **ridurre i divari territoriali, quelli generazionali e di genere**.*

*Il Piano destina **82 miliardi al Mezzogiorno** su 206 miliardi ripartibili secondo il criterio del territorio (per **una quota dunque del 40 per cento**) e prevede inoltre un **investimento significativo sui giovani e le donne**.*

*Il Piano si sviluppa lungo sei missioni.*

1. **“Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura”**: stanziamento complessivamente oltre **49 miliardi** (di cui 40,3 miliardi dal Dispositivo per la Ripresa e la Resilienza e 8,7 dal Fondo complementare) con l’obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l’innovazione del sistema produttivo, e investire in due settori chiave per l’Italia, turismo e cultura.
2. **“Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica”**: stanziamento complessivo **68,6 miliardi** (59,5 miliardi dal Dispositivo RRF e 9,1 dal Fondo) con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva.
3. **“Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile”**: dall’importo complessivo di **31,5 miliardi** (25,4 miliardi dal Dispositivo RRF e 6,1 dal Fondo). Il suo obiettivo primario è lo sviluppo di un’infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese.
4. **“Istruzione e Ricerca”**: stanziamento complessivamente **31,9 miliardi di euro** (30,9 miliardi dal Dispositivo RRF e 1 dal Fondo) con l’obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico.
5. **“Inclusione e Coesione”**: prevede uno stanziamento complessivo di **22,6 miliardi** (di cui 19,8 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,8 dal Fondo) per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, anche attraverso la formazione, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l’inclusione sociale.
6. **“Salute”**: stanziamento complessivamente **18,5 miliardi** (15,6 miliardi dal Dispositivo RRF e 2,9 dal Fondo) con l’obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

È evidente che l’impianto eolico di cui al presente studio è ricompreso nell’ambito della Missione 2.

Con particolare riferimento al settore eolico, di seguito quanto previsto dal PNRR.

#### **Contributo del Piano alle sfide comuni e iniziative flagship del NGEU**

*Nel settembre scorso, avviando il Semestre europeo 2021, la Commissione ha descritto una serie di sfide comuni che gli Stati membri devono affrontare all’interno dei rispettivi Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza. Gli Stati membri sono invitati a fornire informazioni su quali componenti del loro Piano contribuiscono ai sette programmi di punta (“Flagship programs”) europei: 1) Power up (Accendere); 2) Renovate (Ristrutturare); 3) Recharge and refuel (Ricaricare e Ridare energia); 4) Connect (Connettere); 5) Modernise (Ammodernare); 6) Scale-up (Crescere); e 7) Reskill and upskill (Dare nuove e più elevate competenze).*

*Il Piano affronta tutte queste tematiche. Qui di seguito si riassumono i principali obiettivi di tali programmi flagship e si illustrano le iniziative che sono poi dettagliate nella Parte 2 di questo documento.*

**Power up.** La Commissione stima che per conseguire gli obiettivi del Green Deal europeo l'UE dovrà incrementare di 500 GW la produzione di energia da fonti rinnovabili entro il 2030 e chiede agli Stati membri di realizzare il 40 per cento di questo obiettivo entro il 2025 nell'ambito dei PNRR. Inoltre, coerentemente con la Strategia idrogeno, chiede che si realizzi l'installazione di 6 GW di capacità di elettrolisi e la produzione e il trasporto di un milione di tonnellate di idrogeno rinnovabile, anche in questo caso entro il 2025. I progetti presentati nel presente Piano puntano ad incrementare la capacità produttiva di energia da fonti rinnovabili innovative e non ancora in “grid parity” per circa 3,5 GW (agri-voltaico, “energy communities” e impianti integrati offshore). **Viene inoltre accelerato lo sviluppo di soluzioni tradizionali già oggi competitive (eolico e solare onshore) attraverso specifiche riforme volte a semplificare le complessità autorizzative.** L'obiettivo fissato dal PNIEC (un incremento di 15 GW entro il 2025 in confronto al 2017) viene rivisto al rialzo. Per quanto riguarda l'idrogeno, all'interno del PNRR verrà finanziato lo sviluppo di 1GW di elettrolizzazione, nonché la produzione e il trasporto di idrogeno per un ammontare che sarà dettagliato nella Strategia Idrogeno di prossima pubblicazione.

Nell'ambito della Missione 2 sono previste quattro componenti. La componente C2 è denominata **Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile**.

*Per raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori, nella Componente 2 sono stati previsti interventi – investimenti e riforme – per incrementare decisamente la penetrazione di rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e utility scale (incluse quelle innovative ed offshore) e rafforzamento delle reti (più smart e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate, e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio dell'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno (in linea con la EU Hydrogen Strategy).*

*Tutte le misure messe in campo contribuiranno al raggiungimento e superamento degli obiettivi definiti dal PNIEC in vigore, attualmente in corso di aggiornamento e rafforzamento con riduzione della CO2 vs. 1990 superiore al 51 per cento per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, nonché al raggiungimento degli ulteriori target ambientali europei e nazionali (es. in materia di circolarità, agricoltura sostenibile e biodiversità in ambito Green Deal europeo).*

Di seguito gli obiettivi generali della Missione 2, Componente 2:

## M2C2: ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

### OBIETTIVI GENERALI:



### M2C2 - ENERGIA RINNOVABILE, IDROGENO, RETE E MOBILITÀ SOSTENIBILE

- Incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione
- Potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete per accogliere l'aumento di produzione da FER e aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi
- Promozione della produzione, distribuzione e degli usi finali dell'idrogeno, in linea con le strategie comunitarie e nazionali
- Sviluppo di un trasporto locale più sostenibile, non solo ai fini della decarbonizzazione ma anche come leva di miglioramento complessivo della qualità della vita (riduzione inquinamento dell'aria e acustico, diminuzione congestioni e integrazione di nuovi servizi)
- Sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione

Figura 3.13: Obiettivi della Missione 2, Componente 2

Come è possibile leggere, un ruolo di primo piano viene affidato all'incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile (FER) nel sistema, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione.

L'Italia è stato uno dei Paesi pionieri e promotori delle politiche di decarbonizzazione, lanciando numerose misure che hanno stimolato investimenti importanti (si pensi alle politiche a favore dello sviluppo rinnovabili o dell'efficienza energetica).

Tra gli ambiti di intervento della Missione 2, Componente C2 vi è la seguente:

### **M2C2.5 SVILUPPARE UNA LEADERSHIP INTERNAZIONALE, INDUSTRIALE E DI RICERCA E SVILUPPO NELLE PRINCIPALI FILIERE DELLA TRANSIZIONE**

#### *Investimento 5.1: Rinnovabili e batterie*

*Il sistema energetico europeo subirà una rapida trasformazione nei prossimi anni, concentrandosi sulle tecnologie di decarbonizzazione. Questo determinerà una forte domanda di tecnologie, componenti e servizi innovativi, per cui non risulterà sufficiente fissare obiettivi ambientali, ma sarà necessario puntare sullo sviluppo di filiere industriali e produttive europee per sostenere la transizione. Nello specifico, i settori in cui sono attesi i maggiori investimenti da parte sia pubblica che privata sono quelli del solare e dell'eolico onshore, ma in rapida crescita sarà anche il ruolo degli accumuli elettrochimici. Ad esempio, si prevede un aumento della capacità installata fotovoltaica complessiva da 152 GW a 442 GW al 2030 a livello europeo, e da 21 GW a più di 52 GW solo in Italia, con un mercato ad oggi dominato da produttori asiatici e cinesi (70 per cento della produzione di pannelli) e sottoscala in Europa (solo 5 per cento della produzione di pannelli).*

*Questa crescita attesa rappresenta un'opportunità per l'Europa di sviluppare una propria industria nel settore in grado di competere a livello globale. Questo è particolarmente rilevante per l'Italia, che grazie al proprio ruolo di primo piano nel bacino Mediterraneo, in un contesto più favorevole rispetto alla media europea, può diventare il centro nevralgico di un nuovo mercato. Analogamente i forti investimenti nel settore delle mobilità elettrica pongono il problema dello sviluppo di una filiera europea delle batterie alla quale dovrebbe partecipare anche l'Italia insieme*

*ad altri Paesi come Francia e Germania, onde evitare una eccessiva dipendenza futura dai produttori stranieri che impatterebbe in maniera negativa sull'elettrificazione progressiva del parco circolante sia pubblico che privato. Di conseguenza, l'intervento è finalizzato a potenziare le filiere in Italia nei settori fotovoltaico, eolico, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico con sviluppo di: i) nuovi posti di lavoro, ii) investimenti in infrastrutture industriali high-tech e automazione, R&D, brevetti e innovazione; iii) capitale umano, con nuove capacità e competenze.*

**Dalla lettura di quanto su riportato, si può affermare la compatibilità del progetto di cui al presente studio con il P.N.R.R.**

### **3.3.7 Strategia Energetica Nazionale, S.E.N.**

Il documento cui si fa riferimento nel presente paragrafo è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare ed ha come titolo Strategia Energetica Nazionale 2017, SEN2017. Si tratta del documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030.

Appare opportuno richiamare alcuni concetti direttamente tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, [www.sviluppoeconomico.gov.it](http://www.sviluppoeconomico.gov.it):

#### **ITER**

*La SEN2017 è il risultato di un processo articolato e condiviso durato un anno che ha coinvolto, sin dalla fase istruttoria, gli organismi pubblici operanti sull'energia, gli operatori delle reti di trasporto di elettricità e gas e qualificati esperti del settore energetico. Nella fase preliminare sono state svolte due audizioni parlamentari, riunioni con i gruppi parlamentari, le Amministrazioni dello Stato e le Regioni. La proposta di Strategia è stata quindi posta in consultazione pubblica per tre mesi, con una ampia partecipazione: oltre 250 tra associazioni, imprese, organismi pubblici, cittadini e esponenti del mondo universitario hanno formulato osservazioni e proposte, per un totale di 838 contributi tematici, presentati nel corso di un'audizione parlamentare dalle Commissioni congiunte Attività produttive e Ambiente della Camera e Industria e Territorio del Senato.*

#### **Obiettivi qualitativi e target quantitativi**

*L'Italia ha raggiunto in anticipo gli obiettivi europei - con una penetrazione di rinnovabili del 17,5% sui consumi complessivi al 2015 rispetto al target del 2020 di 17% - e sono stati compiuti importanti progressi tecnologici che offrono nuove possibilità di conciliare contenimento dei prezzi dell'energia e sostenibilità.*

*La Strategia si pone l'obiettivo di rendere il sistema energetico nazionale più:*

- ✓ *competitivo: migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti*
- ✓ *sostenibile: raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21*
- ✓ *sicuro: continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia*

*Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:*

- ✓ *efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030*
- ✓ *fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015*
- ✓ *riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese)*
- ✓ *cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025, da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali*
- ✓ *razionalizzazione del downstream petrolifero, con evoluzione verso le bioraffinerie e un uso crescente di biocarburanti sostenibili e del GNL nei trasporti pesanti e marittimi al posto dei derivati dal petrolio*

- ✓ verso la decarbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050
- ✓ raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021
- ✓ promozione della mobilità sostenibile e dei servizi di mobilità condivisa
- ✓ nuovi investimenti sulle reti per maggiore flessibilità, adeguatezza e resilienza; maggiore integrazione con l'Europa; diversificazione delle fonti e rotte di approvvigionamento gas e gestione più efficiente dei flussi e punte di domanda
- ✓ riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica

#### **Investimenti attivati**

La Strategia energetica nazionale costituisce un impulso per la realizzazione di importanti investimenti, incrementando lo scenario tendenziale con investimenti complessivi aggiuntivi di 175 miliardi al 2030, così ripartiti:

- ✓ 30 miliardi per reti e infrastrutture gas e elettrico
- ✓ 35 miliardi per fonti rinnovabili
- ✓ 110 miliardi per l'efficienza energetica

Oltre l'80% degli investimenti è quindi diretto ad incrementare la sostenibilità del sistema energetico, si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica.

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.

L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.

**Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico**, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. In particolare, per la fonte eolica, la SEN stabilisce un obiettivo di produzione di ben 40 TWh al 2030, valore pari a oltre due volte e mezzo la produzione del 2015. In virtù di tale ambizioso target, la stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

**L'aumento delle rinnovabili**, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da **un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici**, può generare squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di *overgeneration* e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da tempo, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

A fronte di una penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche fino al 55% al 2030, la società TERNA ha effettuato opportuna analisi con il risultato che l'obiettivo risulta raggiungibile attraverso nuovi investimenti in sicurezza e flessibilità.

TERNA ha, quindi, individuato un piano minimo di opere indispensabili, in buona parte già comprese nel Piano di sviluppo 2017 e nel Piano di difesa 2017, altre che saranno sviluppate nei successivi Piani annuali, da realizzare al 2025 e poi ancora al 2030.

Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori **rinforzi di rete** – rispetto a quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - **tra le zone Sardegna, Centro-Nord.**

In particolare, si prevede di

- ✓ Favorire la produzione degli impianti da fonti rinnovabili
- ✓ Incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna

**Da quanto su richiamato è evidente la compatibilità del progetto di cui al presente SIA rispetto alla SEN, in quanto il progetto contribuirà certamente alla richiamata penetrazione delle fonti rinnovabili elettriche al 55% entro il 2030.**

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, PNIEC**. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del PNIEC predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

In particolare, di seguito alcuni concetti salienti del PNIEC:

*Secondo gli obiettivi del presente Piano, il parco di generazione elettrica subisce una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili. Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55,0% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030. Per il raggiungimento degli obiettivi rinnovabili al 2030 sarà necessario non solo stimolare nuova produzione, ma anche preservare quella esistente e anzi, laddove possibile, incrementarla promuovendo il revamping e repowering di impianti.*

La tabella che segue mostra gli obiettivi di crescita di potenza, in MW, da fonte rinnovabile al 2030

**Tabella 3.5: Obiettivi di crescita della potenza (MW) da fonte rinnovabile a 2030**

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
<b>Totale</b>	<b>52.258</b>	<b>53.259</b>	<b>68.130</b>	<b>95.210</b>

Come si può osservare, la crescita dell'eolico prevede stime tra le più elevate del settore.

Peraltro, come si legge nel PNIEC, l'eolico on shore è considerata una delle tecnologie più mature. Inoltre, gli incrementi di produzione elettrica sono attesi sostanzialmente dai comparti eolico e fotovoltaico.

Sempre sul PNIEC si legge quanto segue:

*Un driver molto importante di questo scenario è la decarbonizzazione sempre più significativa dei processi di generazione di energia elettrica. Già nello scenario BASE il meccanismo UE-ETS favorisce la penetrazione di fonti rinnovabili nella generazione. Gli obiettivi del Piano amplificano il ricorso alle FER elettriche che al 2030 forniscono energia elettrica per 187 TWh.*

*La necessità di elettrificare i settori di uso finale per accompagnare il percorso di transizione verso la decarbonizzazione al 2050 con elettricità sempre più carbon free supporta lo sviluppo delle fonti elettriche rinnovabili. Il contributo FER, infatti, continua a crescere al 2040, raggiungendo circa 280 TWh di produzione, anche grazie agli effetti della curva di apprendimento che vede nel tempo costi di investimento sempre più bassi e rende competitive tali tecnologie. A crescere in maniera rilevante sono le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui espansione prosegue anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici). La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di overgeneration e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed e-fuels in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.*

**Ben si comprende, a livello nazionale ma anche europeo, l'importanza che viene riservata al settore eolico e in questo contesto si inserisce perfettamente l'iniziativa proposta.**

### **3.3.8 DM 15 marzo 2012 (c.d. Burden Sharing)**

Il Burden Sharing è la ripartizione degli obiettivi energetici nazionali in sotto-obiettivi energetici regionali, ovvero la suddivisione tra le 20 Regioni italiane dell'obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni e di sviluppo delle rinnovabili e del risparmio energetico.

L'Europa impone degli obiettivi a ciascun paese membro ed ogni paese ha il compito di ripartire a sua volta, al proprio interno, i target per il raggiungimento dell'obiettivo nazionale.

Gli obiettivi di riduzione delle emissioni, che trovano piena applicazione con la Strategia Energetica Nazionale, **SEN**, con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, **PNIEC**, hanno un risvolto diretto sulla politica nazionale di diminuzione dei gas climalteranti, riduzione che deve avvenire per effetto di almeno quattro fattori:

- ✓ efficienza e risparmio energetico;
- ✓ sviluppo delle fonti di energia rinnovabile (solare fotovoltaico, solare termico, geotermico, eolico, biomasse, ...);
- ✓ agricoltura sostenibile;
- ✓ migliore gestione dei rifiuti.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del PNIEC. Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo del PNIEC predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (oggi MASE) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, che recepisce le novità contenute nel Decreto Legge sul Clima nonché quelle sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC è stato inviato alla Commissione europea in attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999, completando così il percorso avviato nel dicembre 2018, nel corso del quale il Piano è stato oggetto di un proficuo confronto tra le istituzioni coinvolte, i cittadini e tutti gli stakeholder.

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

La strategia indicata dall'Unione Europea è espressa, come noto, nella Direttiva 2009/28/CE ed è recepita da tutti i paesi membri con criteri diversi: gli obiettivi individuati, differenziati per ciascun paese membro, sono composti da una quota "fissa" ed una quota "variabile" in relazione alla popolazione e al PIL.

All'Italia è assegnato l'obiettivo del 17%. Ovvero: 17% è la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili che dovrà essere raggiunta in rapporto ai consumi totali di energia.

Questo obiettivo nazionale è suddiviso tra le Regioni e questa ripartizione è il cosiddetto Burden sharing (letteralmente: “ripartizione del carico”). Il raggiungimento dell'obiettivo nazionale deve, quindi, passare dagli obiettivi posti ad ogni singola Regione.

Come detto precedentemente, in Italia gli obiettivi intermedi di ciascuna regione e provincia autonoma necessari per il conseguimento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia e di quota energia da fonti rinnovabili nei trasporti sono stati definiti e quantificati dal Decreto 3 marzo 2011 n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE” e dal successivo Decreto 15 marzo 2012 “Definizione e quantificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione delle modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome (c.d. Burden Sharing)”

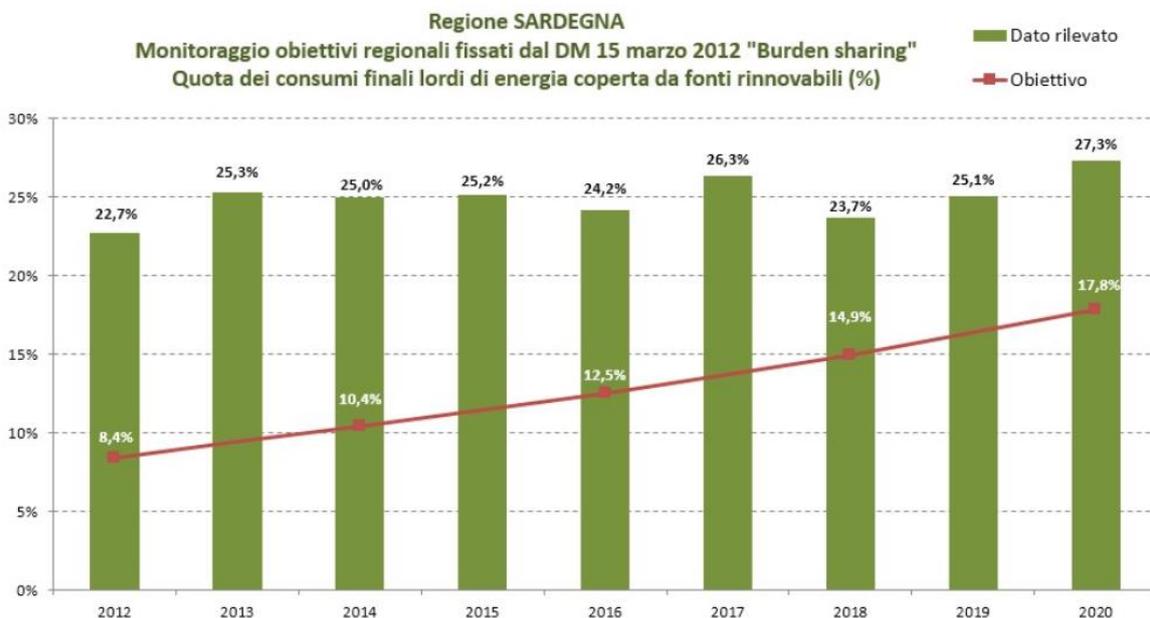
Con il Decreto dell'11 maggio 2015 del Ministero dello Sviluppo Economico, attuativo dell'articolo 40 comma 5 del Dlgs 28/2011, viene assegnato al GSE il compito del monitoraggio annuale degli obiettivi stabiliti con il decreto 15 marzo 2012.

Ai fini del monitoraggio, lo stesso decreto stabilisce anche le modalità di acquisizione dei dati e gli organismi coinvolti. Di fatto, spetta:

- ✓ al GSE il compito di calcolare, su base annuale, i valori dei consumi regionali di energia da fonti rinnovabili;
- ✓ ad ENEA il compito di calcolare, su base annuale, il valore dei consumi regionali da fonti non rinnovabili.

Dalla consultazione del sito del GSE (<https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Sardegna>) si rileva per la Sardegna quanto segue: *Nel 2020 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è pari al 27,3%; il dato è superiore all'obiettivo fissato dal Decreto 15 marzo 2012 per lo stesso 2020 (17,8%).*

Il grafico che segue mostra l'andamento degli ultimi 8 anni.



**Figura 3.14: Obiettivi fissati per la Regione Sardegna rispetto ai consumi finali lordi coperti da FER**

Il dato regionale di conseguimento progressivo del target è decisamente confortante, ma occorre tener presente che, a fronte dell'incidenza eccezionale che in Sardegna ha la produzione di FER elettriche sul totale della produzione di energia elettrica, lo stesso dato ridimensiona sensibilmente gli sforzi fatti dalla Regione per

incoraggiare la produzione da fonti rinnovabili, finanche nell'accogliere impianti di taglia industriale sul proprio territorio, evidenziando come occorra incoraggiare ancora soprattutto le FER elettriche e termiche e la riduzione dei consumi.

La modesta ripresa economica che ha interessato l'Italia negli ultimi anni, infatti, sta già portando ad una ripresa dei consumi energetici, come evidente anche dal trend dei consumi (come attestata dai bilanci ENEA), rischiando di conseguire, nei prossimi anni, un valore inferiore del rapporto di Burden Sharing.

**Sebbene il target imposto dal burden sharing per la Regione Sardegna sia stato superato, considerato che il progetto in argomento consiste nell'integrale ricostruzione di un impianto eolico esistente, si ritiene che la tipologia di progetto proposto possa essere considerata compatibile con quanto previsto dal Burden Sharing.**

### **3.3.9 Piano Energetico Ambientale Regionale, P.E.A.R.**

Atteso il settore in cui ricade il progetto in argomento, appare doveroso fare una breve analisi degli obiettivi del Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna, P.E.A.R..

Il P.E.A.R. è il principale strumento attraverso il quale le Regioni possono programmare ed indirizzare gli interventi, anche strutturali, in campo energetico nei propri territori e regolare le funzioni degli Enti locali, armonizzando le decisioni rilevanti che vengono assunte a livello regionale e locale. In tal senso, la Regione Sardegna con Delibera di Giunta 45/40 del 02.08.2016 approva il **Piano Energetico Ambientale Regionale** (P.E.A.R.). Di seguito uno stralcio tratto dal capitolo 1 – Premessa, del documento:

*L'iter di formazione del Piano inizia nel 2012 con l'avvio della procedura di VAS. Nel febbraio 2014 la Giunta Regionale con Delibera n. 4/3 del 05.02.2014 adotta il Piano Energetico ed Ambientale 2014-2020 ed i suoi allegati.*

*Con l'avvento del nuovo Governo Regionale a febbraio 2014 si è aperta una fase di approfondimento sui contenuti e strategie del PEARS, e in particolare con la Delibera n. 17/14 del 13/05/2014 la Giunta Regionale decide di dare mandato all'Assessore della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio per autorizzare la SFIRS S.p.A. ad esercitare il diritto di uscita da GALSI S.p.A. e di costituire un apposito gruppo di lavoro interassessoriale coordinato dall'Assessorato dell'Industria e composto da rappresentanti della Presidenza della Regione e dell'Assessorato della Programmazione, Bilancio, Credito e Assetto del Territorio.*

*Con Delibera n. 37/21 del 21.07.2015 la Giunta Regionale ha adottato le nuove Linee di Indirizzo Strategico del Piano "Verso un'economia condivisa dell'Energia", approvate successivamente in via definitiva con la Delibera della Giunta Regionale 48/13 del 02/10/2015.*

*L'adozione del PEARS assume una 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, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.*

*Le novità sostanziali che trovano spazio nella nuova proposta tecnica di Piano, rispetto a quella adottata con la DGR n. 4/3 del 05/02/2014, sono essenzialmente:*

- ✓ *lo spostamento dell'orizzonte temporale dal 2020 al 2030 con più ampio respiro che consente di inquadrare il piano nella strategia europea dell'Union Energy Package e della Road Map 2050 per la decarbonizzazione dell'economia;*
- ✓ *l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 50% rispetto al 1990 al 2030, al di sopra degli obiettivi europei;*
- ✓ *l'accantonamento dell'opzione GALSI e l'apertura a soluzioni che consentano di disporre del gas naturale più rapidamente per utilizzi virtuosi nel settore civile, dell'industria e dei trasporti;*
- ✓ *l'assunzione del 50% quale il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto energetico funzionale alla pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*
- ✓ *un forte indirizzo sulla riconversione dei trasporti terrestri e marittimi attraverso l'elettromobilità e l'impiego del gas naturale liquefatto;*
- ✓ *Una maggiore attenzione al processo partecipativo e di condivisione.*

*Il nuovo Piano è stato adeguato alla linea tracciata dall'Union Energy Package e dalla Road Map 2050 ed ha come sfondo la COP21 di Parigi 2015.*

*Gli assi portanti del Piano sono costituiti dall'efficienza energetica, la riduzione dei consumi e delle intensità energetiche, la riduzione delle emissioni climalteranti e la gestione Smart dell'Energia.*

*Il piano nello specifico persegue l'obiettivo ambizioso di ridurre le emissioni regionali di CO<sub>2</sub> del 50% rispetto al 1990. In tale contesto il Gas Naturale dovrà svolgere il ruolo di vettore energetico fossile di transizione verso un'economia decarbonizzata, acquisendo nel decennio 2020- 2030, sempre maggiori quote rispetto ai consumi totali a scapito del Petrolio e derivati e del Carbone.*

*Un ruolo cruciale nel piano è svolto dall'impiego del Gas Naturale Liquefatto (GNL) nei trasporti in coerenza con le strategie europee e nazionali e la direttiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014 relativa alla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi. Nel campo dei trasporti urbani un ruolo centrale sarà costituito dall'elettrificazione dei trasporti privati e pubblici in sostituzione di benzina e gasolio.*

Di seguito gli obiettivi del PEAR Sardegna:

*Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS) è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento “Union Energy Package”, sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:*

- ✓ *Efficienza Energetica*
- ✓ *Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili*
- ✓ *Metanizzazione della Sardegna*
- ✓ *Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City*
- ✓ *Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative*
- ✓ *Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione*

*Le linee di indirizzo del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna, riportate nella Delibera della Giunta Regionale n. 48/13 del 2.10.2015, indicano come obiettivo strategico di sintesi per l'anno 2030 la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori stimati nel 1990.*

*Per il conseguimento di tale obiettivo strategico sono stati individuati i seguenti Obiettivi Generali (OG) e correlati Obiettivi specifici (OS):*

*OG1. Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)*

*OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);*

*OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;*

*OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;*

*OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;*

*OG2. Sicurezza energetica*

*OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;*

*OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;*

*OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del GNL (Gas Naturale Liquefatto) quale vettore energetico fossile di transizione;*

*OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);*

*OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;*

*OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;*

*OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico*

*OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;*

*OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;*

*OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;*

*OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico*

OS4.1. *Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;*

OS4.2. *Potenziamento della “governance” del sistema energetico regionale;*

OS4.3. *Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;*

OS4.4. *Monitoraggio energetico.*

Nell'ambito dell'Obiettivo Generale 2, OG2, è prevista l'Azione Strategica di lungo periodo (2030) AS2.3 che prevede che la Regione persegua entro il 2030 l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa di circa 2-3 TWh di energia elettrica ulteriore rispetto a quella esistente, che si attesta per il 2018 a 3,6 TWh.

Il Piano evidenzia un'analisi di coerenza tra i propri obiettivi e quelli del Piano regionale di prevenzione, conservazione e risanamento della qualità dell'aria ambiente. Vi è sostanziale coerenza tra gli obiettivi di entrambi i Piani e ciò, nella misura in cui

- ✓ *l'incremento della sicurezza energetica passa attraverso l'utilizzo di combustibili meno inquinanti e la progressiva diffusione delle FER sul territorio regionale;*
- ✓ *l'utilizzo equilibrato di risorse energetiche endogene basso emissive o a emissioni zero (solare, eolico, biomasse) concorre ad un'evoluzione del sistema energetico verso chiari orizzonti di sostenibilità.*

Tra le categorie di azione assunte dal Piano, si registra la seguente: **Realizzazione di nuove infrastrutture per la produzione energetica da FER - Fonte eolica.**

**Da quanto evidenziato si comprende che il progetto di cui al presente SIA è conforme agli obiettivi del PEAR della Regione Sardegna.**

### **3.3.10 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, P.A.I.**

Di seguito si riportano alcune informazioni direttamente tratte dal sito <http://www.regione.sardegna.it>, nella sezione Autorità di Bacino e quindi nella sottosezione Piano stralcio di Bacino per l'assetto Idrogeologico, PAI:

*Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale. Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.*

Dalla consultazione del sito del Geoportale Cartografico della Regione Sardegna si sono rilevati strati informativi aggiornati del PAI al Dicembre 2022 appresso elencati:

- ✓ Pericolo geomorfologico,
- ✓ Pericolo Idraulico,
- ✓ Rischio geomorfologico,
- ✓ Rischio Idraulico,
- ✓ Danno potenziale.

Utilizzando gli shapefile disponibili attraverso il citato Geoportale Regionale, è stato possibile produrre apposite cartografie appresso indicate:

- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori – PAI Pericolosità geomorfologica (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a pericolosità geomorfologica.
- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori – PAI Pericolosità idraulica (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a pericolosità idraulica.
- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori – PAI Rischio geomorfologico (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a rischio geomorfologico.

## Studio di Impatto Ambientale

- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori – PAI Rischio idraulico (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a rischio idraulico.
- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori – PAI Danno potenziale (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che le opere ricadono in parte in aree classificate come D1 (Danno potenziale moderato o nullo) e come D2 (danno potenziale medio).
- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori - PAI Aree cleopatra (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori di aree oggetto dell'alluvione Cleopatra.

Sono state, altresì, prodotte cartografie di maggiore dettaglio in scala 1:10.000 relative a pericolosità e rischio geomorfologico, in quanto le aree perimetrate dal PAI sono prossime ai siti dell'impianto:

- ✓ Carta PAI – Pericolosità geomorfologica. Dalla consultazione della cartografia si conferma che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a pericolosità geomorfologica.
- ✓ Carta PAI – Rischio geomorfologico. Dalla consultazione della cartografia si conferma che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a rischio geomorfologico.

In ultimo, è stata prodotta la cartografia che tiene conto del reticolo idrografico della Regione in ossequio a quanto indicato dall'art. 30 ter delle Norme Tecniche di Attuazione, NTA, del PAI che tengono conto degli aggiornamenti di cui alla Deliberazione n. 15 del 22 novembre 2022.

Di seguito si riportano i contenuti salienti dell'art. 30 ter intitolato **Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia**:

*Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:*

**Tabella 3.6: Identificazione Fascia di Pericolosità idraulica in Salvaguardia per i corsi d'acqua per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica**

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

Dalla consultazione della cartografia relativa al reticolo idrografico, si rileva che tutte le opere ricadono al di fuori del reticolo. Inoltre, l'elaborato grafico riporta come base la cartografia IGM in scala 1:25.000, dalla quale si rileva la non interferenza tra opere e reticolo idrografico indicato dalla IGM.

**Da quanto analizzato, atteso che per le aree con danno potenziale D1 e D2 le NTA non prevedono alcuna prescrizione, si può affermare la compatibilità tra il progetto e lo strumento di pianificazione analizzato.**

### 3.3.11 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, P.S.F.F.

Le informazioni appresso riportate sono tratta dal sito <http://www.regione.sardegna.it>, nella sezione relativa al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, P.S.F.F..

Il P.S.F.F. è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il P.S.F.F. 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 norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano 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 funzionali 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 Servizio del Suolo dell'Assessorato dei LL.PP. ha redatto le Linee Guida per la redazione del Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali approvate con Delibera di Giunta Regionale n.48/11 del 30.12.2003.

Il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 31.03.2011, ha adottato in via preliminare, ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. n.19 del 6.12.2006, il Progetto del P.S.F.F., costituito dagli elaborati elencati alla delibera di adozione medesima.

Con Delibera n.1 del 23.06.2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha revocato la deliberazione del C.I. n. 1 del 31.03.2011, di adozione preliminare del P.S.F.F. e definito una nuova procedura per l'adozione e l'approvazione finale. A seguito dello svolgimento delle conferenze preliminari istruttorie, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 03.09.2012 e con Delibera n.1 del 31.10.2012, ha adottato preliminarmente il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenute nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

In data 05.12.2013 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato preliminarmente, con Delibera n.1, il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali nei territori comunali di Uta e Terralba.

In data 07.07.2015 il Comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n. 1, ha approvato le controdeduzioni alle osservazioni al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ed adottato il Piano in via definitiva, nei territori comunali di Uta e Terralba.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Con l'ausilio degli shapefile relativi al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali, disponibile sul sito del Geoportale Cartografico Regionale è stata prodotta apposita cartografia in scala 1:50.000, dalla quale si rileva che **tutte le opere ricadono al di fuori di aree perimetrate dallo strumento di pianificazione.**

### **3.3.12 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, P.G.R.A.**

I dati di seguito riportati sono tratti dal sito [www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it) nella sezione dedicata al Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, PGRA.

Il PRGA previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D. Lgs. 49/2010 dal titolo "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni. Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Il Piano contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D. Lgs. 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, il primo ciclo di pianificazione del Piano di gestione del rischio di alluvioni si è concluso con l'approvazione avvenuta a marzo 2016. Il primo aggiornamento del Piano dovrà essere effettuato entro il 22/12/2021 (art. 14 della Direttiva); il secondo ciclo di pianificazione riguarda pertanto il periodo 2016-2021. Da tale scadenza derivano diversi adempimenti in carico alle singole Autorità di bacino, tra cui la pubblicazione degli elaborati provvisori del piano, la partecipazione attiva e il processo di Valutazione Ambientale Strategica.

Il sito permette la consultazione delle mappe di pericolosità da alluvione ottenute come involucro delle perimetrazioni delle aree caratterizzate da pericolosità idraulica mappate nell'ambito della predisposizione del PAI e sue varianti, di studi derivanti dall'applicazione dell'Art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI, della predisposizione del P.S.F.F. (Piano Stralcio delle Fasce Fluviali), nonché delle aree alluvionate nell'evento del 18/11/2013 denominato "Cleopatra", aggiornate alla data del 31.12.2016.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

Con tale atto, oltre agli adempimenti previsti dalla normativa sovraordinata, si completa il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021.

Nella stessa seduta del 21/12/2021 il Comitato Istituzionale ha approvato, con la deliberazione n. 16 l'aggiornamento del Piano di gestione del distretto idrografico della Sardegna, giunto al suo terzo ciclo di pianificazione.

Con l'ausilio degli shapefile disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna sono state redatte le seguenti cartografie (sono stati utilizzati gli shapefile relativi ai sub-bacini Tirso e Flumndosa-Campidano-Cixerri):

- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori - PGRA Pericolo alluvioni (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva **che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a pericolosità da alluvione**.
- ✓ Carta dei vincoli nel raggio di 10 km dagli aerogeneratori - PGRA Rischio alluvioni (scala 1:50.000). Dalla consultazione della cartografia si rileva **che tutte le opere ricadono al di fuori di aree a rischio da alluvione**.

**Pertanto, viste le risultanze dell'analisi territoriale, si può concludere che il progetto non interessa aree normate dal Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.**

### **3.3.13 Vincolo Idrogeologico**

Le aree soggette a vincolo idrogeologico sono riconosciute ai sensi del R.D. n. 3267 del 30 dicembre 1923 Legge Forestale, e sue successive integrazioni e modificazioni.

Con l'ausilio dei servizi wms disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna è stata prodotta idonea cartografia avente codice P0032447-1-M11, dalla quale è possibile rilevare che **le opere in progetto ricadono al di fuori di aree sottoposte a vincolo**.

### **3.3.14 Piano di Tutela delle Acque P.T.A. e Piano di Gestione del Distretto Idrografico P.G.D.I. della Regione Sardegna**

Di seguito si riportano alcune informazioni direttamente tratte dal sito <http://www.regione.sardegna.it>, nella sezione Autorità di Bacino e quindi nella sottosezione Piano di Tutela delle Acque:

*La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il documento, secondo quanto previsto dalla L.R. 14/2000, è stato predisposto sulla base delle linee generali approvate dalla Giunta Regionale con D.G.R. 47/18 del 5 ottobre 2005 ed in conformità alle linee-guida approvate da parte del Consiglio Regionale. 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. Questo nell'idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti*

*quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:*

- 1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D. Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;*
- 2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;*
- 3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al ciclo delle risorse idriche.*

*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.*

Si è, quindi, proceduto con l'analisi delle cartografie relative ai seguenti acquiferi:

- ✓ Tavola 4a – Acquiferi Sedimentari Plio Quaternari
- ✓ Tavola 4b – Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari
- ✓ Tavola 4c – Acquiferi Sedimentari Terziari
- ✓ Tavola 4d – Acquiferi Vulcanici Terziari
- ✓ Tavola 4e – Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici

Di seguito un'analisi grafica relativa all'interferenza tra il layout del parco e gli acquiferi individuati da ciascuna delle carte di cui al precedente elenco:

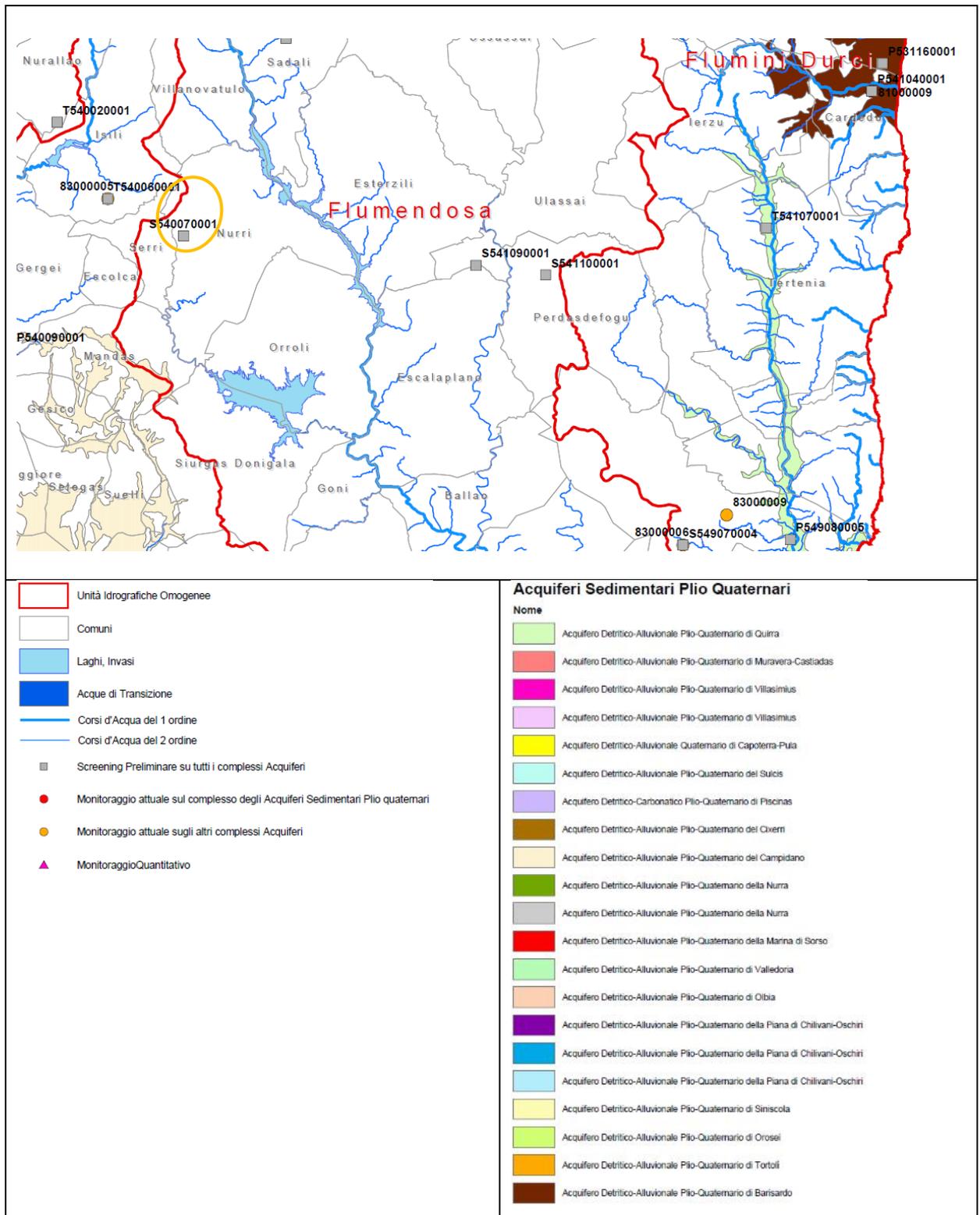


Figura 3.15: Stralcio della TAV. 4a – L’ellisse color arancione indica l’area interessata dal Parco

Come è possibile osservare non si rilevano interferenze tra i siti di impianto e gli acquiferi.

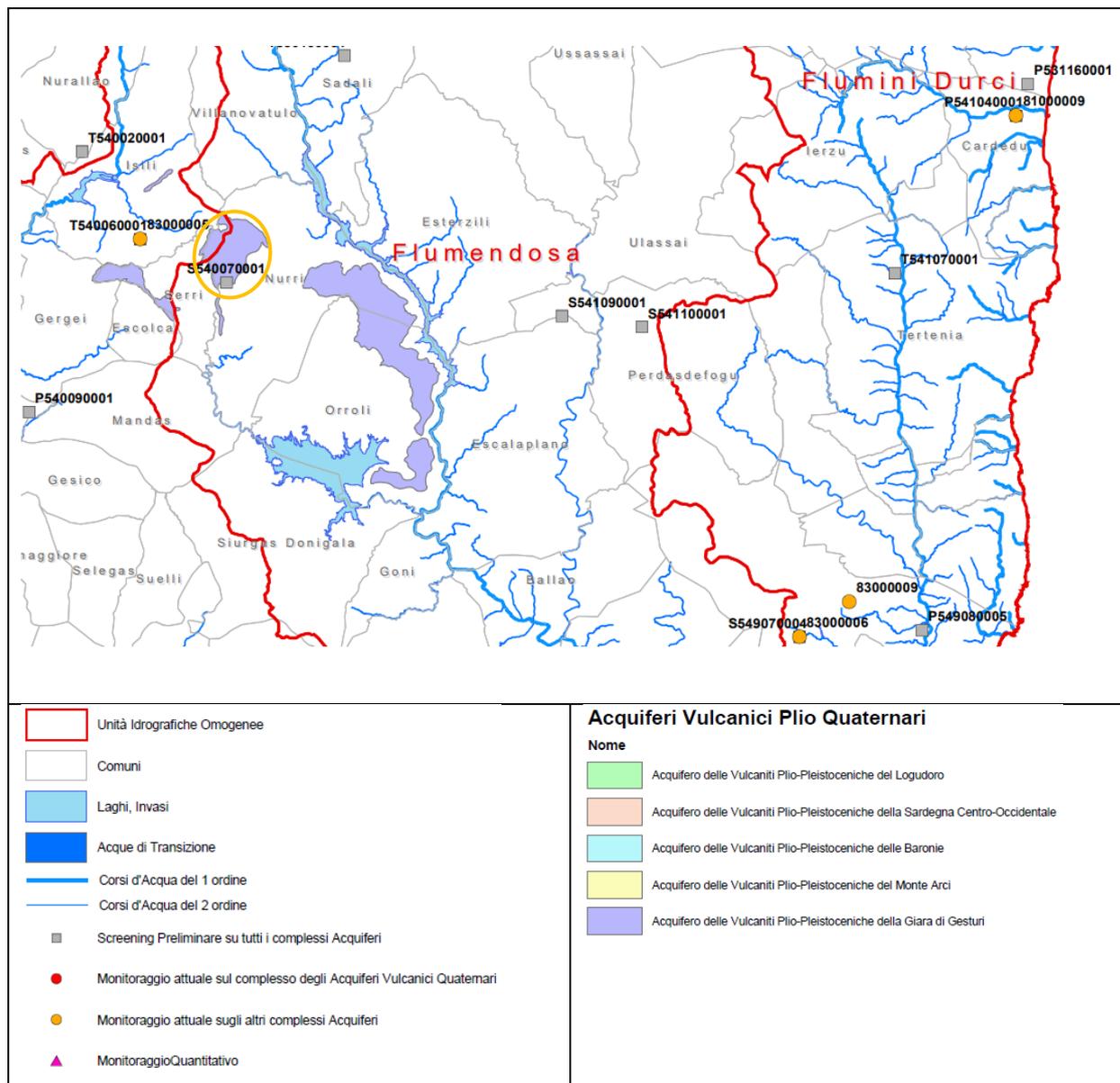


Figura 3.16: Stralcio della TAV. 4b – L’ellisse color arancione indica l’area interessata dal Parco

Come è possibile osservare, l’area di impianto è localizzata in una zona con presenza delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi.

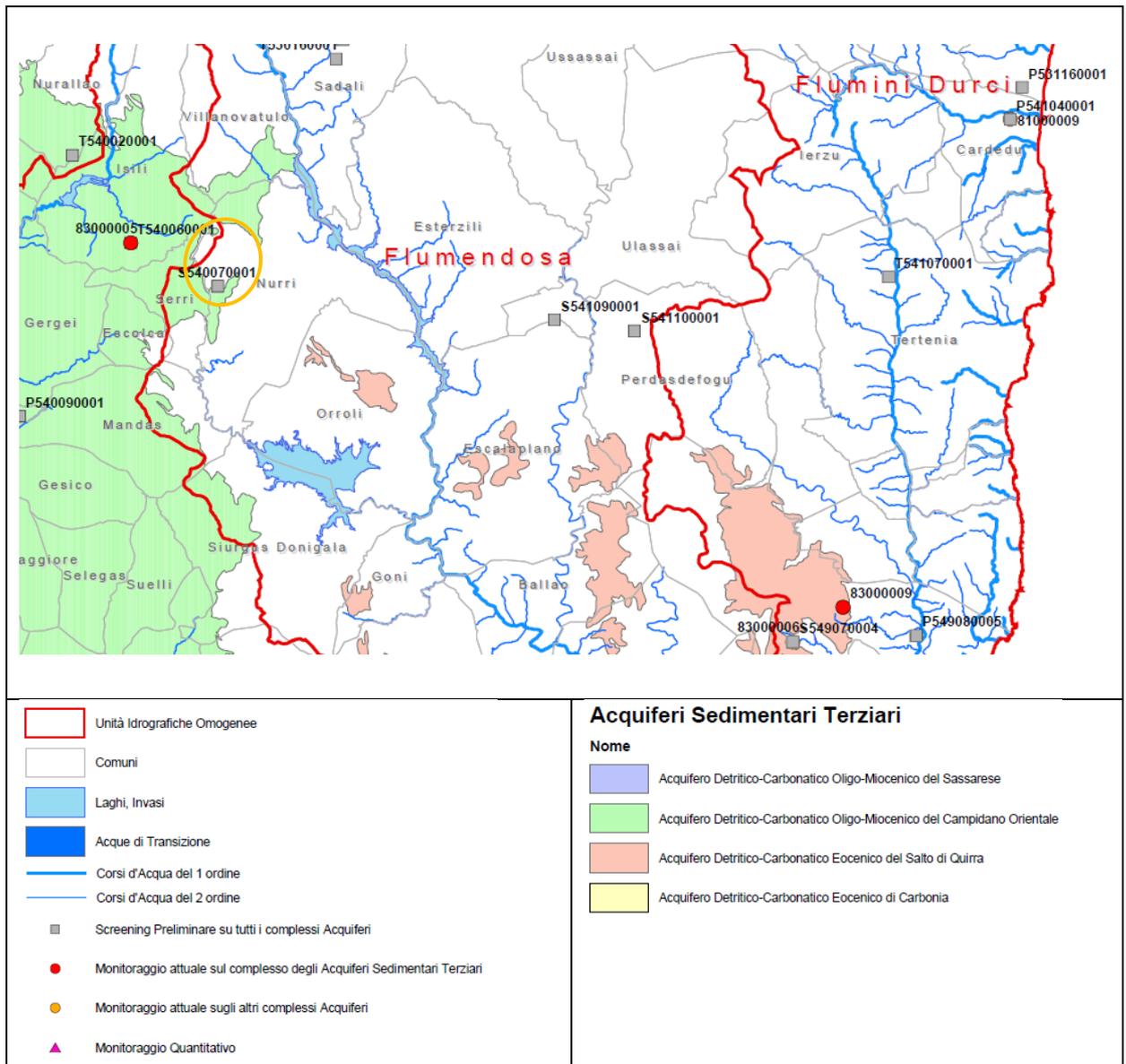


Figura 3.17: Stralcio della TAV. 4c – L’ellisse color arancione indica l’area interessata dal Parco

In questo caso l’area di impianto è molto prossima alla zona dell’acquifero detritico Carbonatico oligo-miocenico del Campidano Orientale.

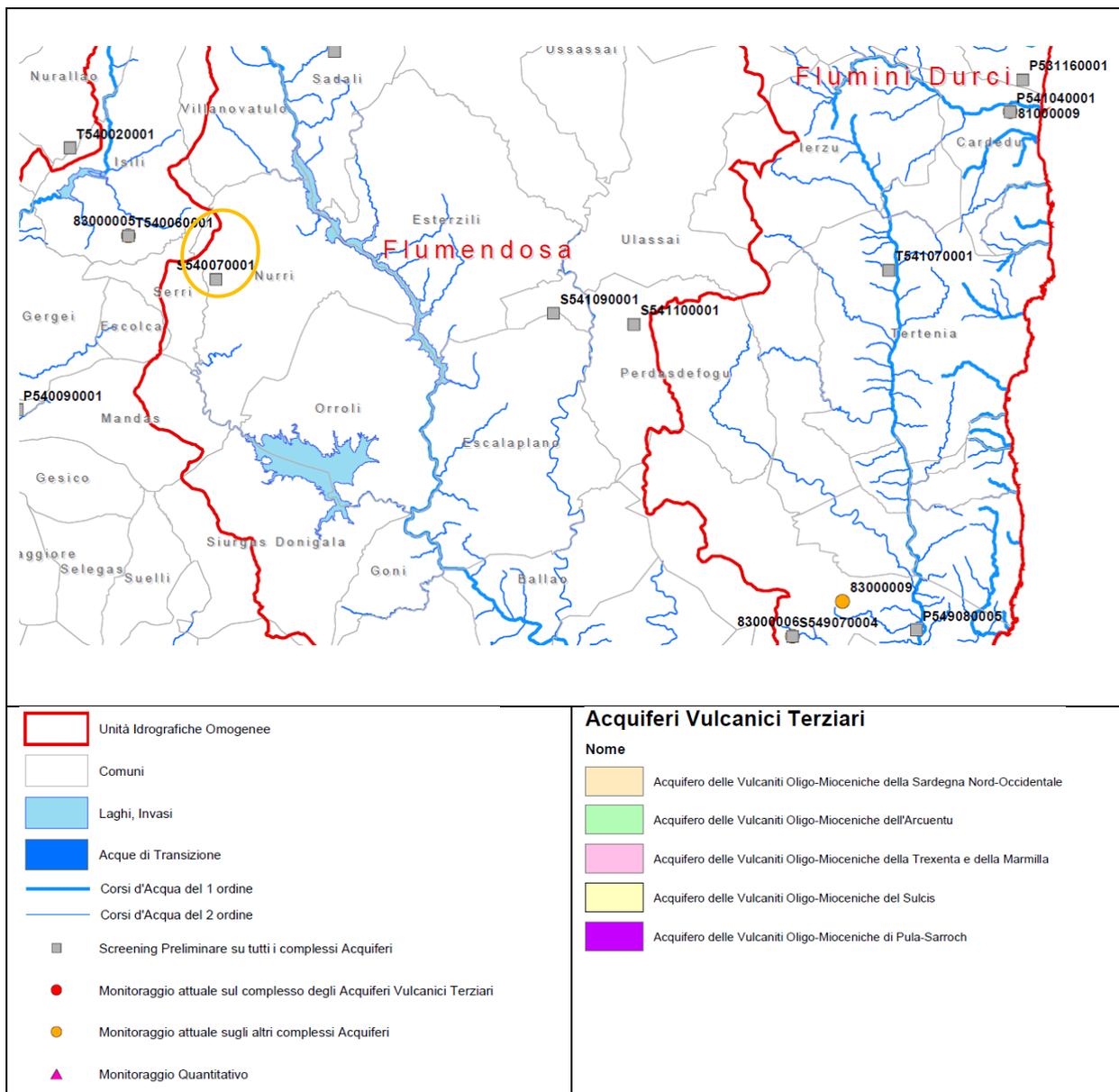


Figura 3.18: Stralcio della TAV. 4d – L’ellisse color arancione indica l’area interessata dal Parco

Come è possibile osservare non si rilevano acquiferi nella zona sottesa al sito di impianto.

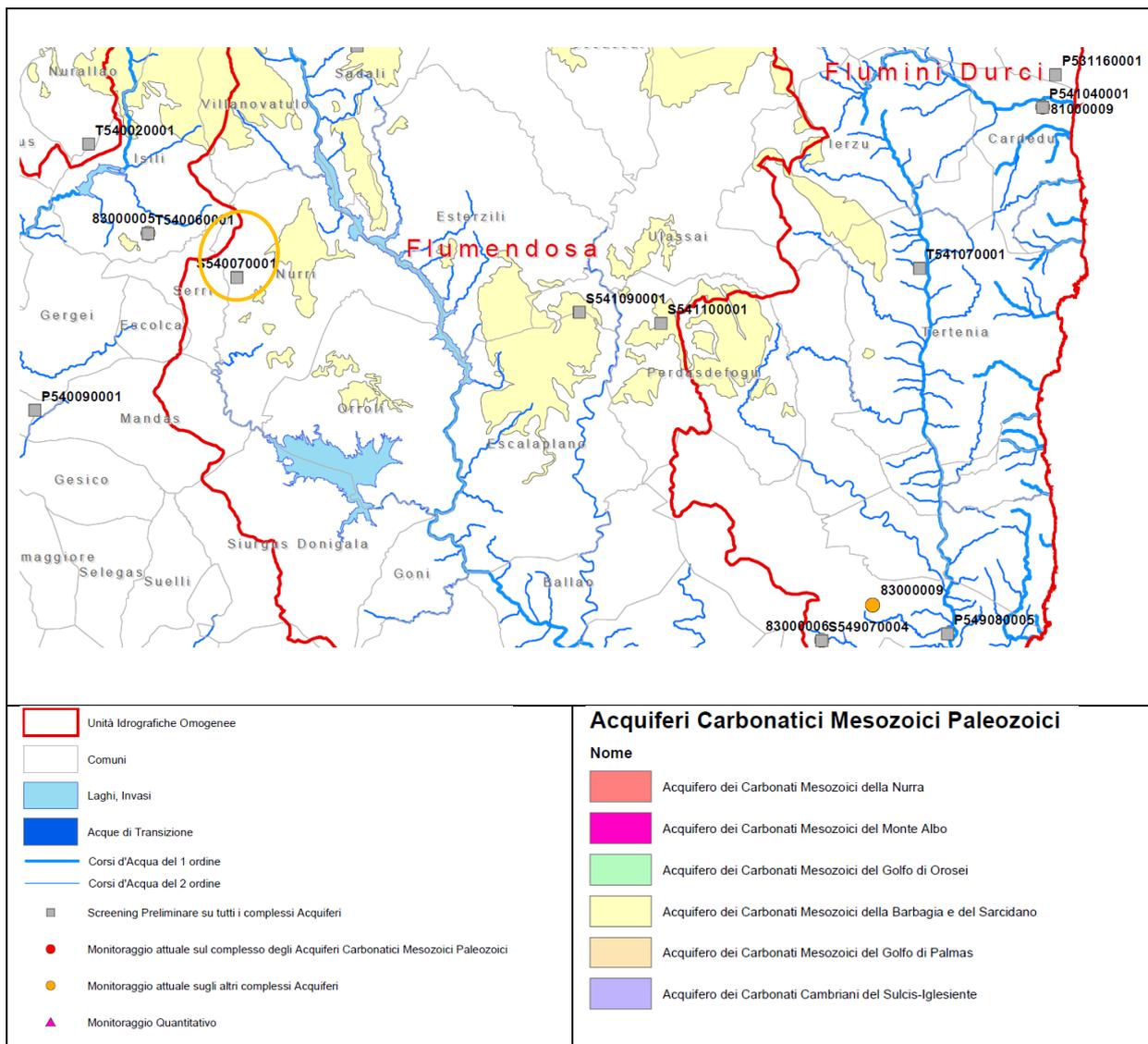


Figura 3.19: Stralcio della TAV. 4e – L’ellisse color arancione indica l’area interessata dal Parco

Come è possibile osservare, tra il sito di impianto è limitrofo all’acquifero dei carbonati mesozoici della Barbagia e del Sarcidano.

In questa sede appare opportuno fare un cenno al **Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna** (le informazioni che seguono sono tratte dal sito <https://pianogestionedistrettoidrografico.regione.sardegna.it/>):

*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.*

*Nel Distretto idrografico della Sardegna il primo Piano di gestione è stato adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale con delibera n. 1 del 25.02.2010. Successivamente, con delibera n. 1 del 3.6.2010, è stata adottata la prima revisione del Piano di Gestione per tener conto dei risultati delle consultazioni pubbliche e delle prescrizioni derivanti dal procedimento di Valutazione Ambientale Strategica.*

*La Direttiva prevede per il Piano di Gestione un processo di revisione continua ed in particolare stabilisce che lo stesso piano venga sottoposto a riesame e aggiornamento entro il 22 dicembre 2015 e, successivamente, ogni 6 anni.*

*La Direttiva stabilisce inoltre che gli Stati membri devono promuovere la partecipazione attiva di tutte le parti interessate all'attuazione della Direttiva stessa, in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di gestione dei bacini idrografici.*

*Con propria Delibera n. 1 del 15 marzo 2016 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato e approvato, ai sensi dell'art. 2 L.R. 9 novembre 2015, n. 28, il Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna ai fini del successivo iter di approvazione in sede statale secondo le disposizioni dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006.*

*Il documento di piano integra e aggiorna il documento già adottato e approvato con Delibera n. 5 del 17 dicembre 2015 alla luce delle risultanze del tavolo di confronto con il MATTM svoltosi, d'intesa con i tecnici della DG Environment della Commissione Europea, nei primi due mesi del 2016.*

*Il secondo Piano di Gestione delle acque del distretto idrografico della Sardegna è stato infine approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2017.*

*Il 21 dicembre 2021, con Delibera n. 16, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino ha adottato il secondo riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna (terzo ciclo di pianificazione 2021-2027), ai fini delle successive procedure di approvazione, previste dalla L.R. 19/2006 e dall'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006. In particolare l'11 febbraio 2022, a conclusione dell'iter di richiesta del parere della competente Commissione del Consiglio regionale della Sardegna previsto dall'art. 9 della L.R. 19/2006, con Delibera n. 2 il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna ha adottato il Riesame e aggiornamento del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sardegna – Terzo ciclo di pianificazione 2021-2027, ai fini del successivo iter di approvazione finale in sede statale ai sensi dell'articolo 66 del D. Lgs. 152/2006.*

Con riferimento al Piano di Gestione in argomento sono state consultate le seguenti tavole:

- ✓ Allegato n. 6 – Tav. n. 1 – Classificazione corpi idrici superficiali: stato ecologico;
- ✓ Allegato n. 6 – Tav. n. 2 – Classificazione corpi idrici superficiali: stato chimico;
- ✓ Allegato n. 6 – Tav. n. 3 – Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi sedimentari plio-quadernari, vulcanici plio-quadernari e sedimentari terziari: STATO CHIMICO;
- ✓ Allegato n. 6 – Tav. n. 4 – Classificazione corpi idrici sotterranei degli acquiferi vulcanici terziari, carbonatici mesozoici e paleozoici e granitoidi paleozoici: STATO CHIMICO.

Di seguito si riportano gli stralci per l'area di interesse delle Tavole 1 e 2 del PGDI.

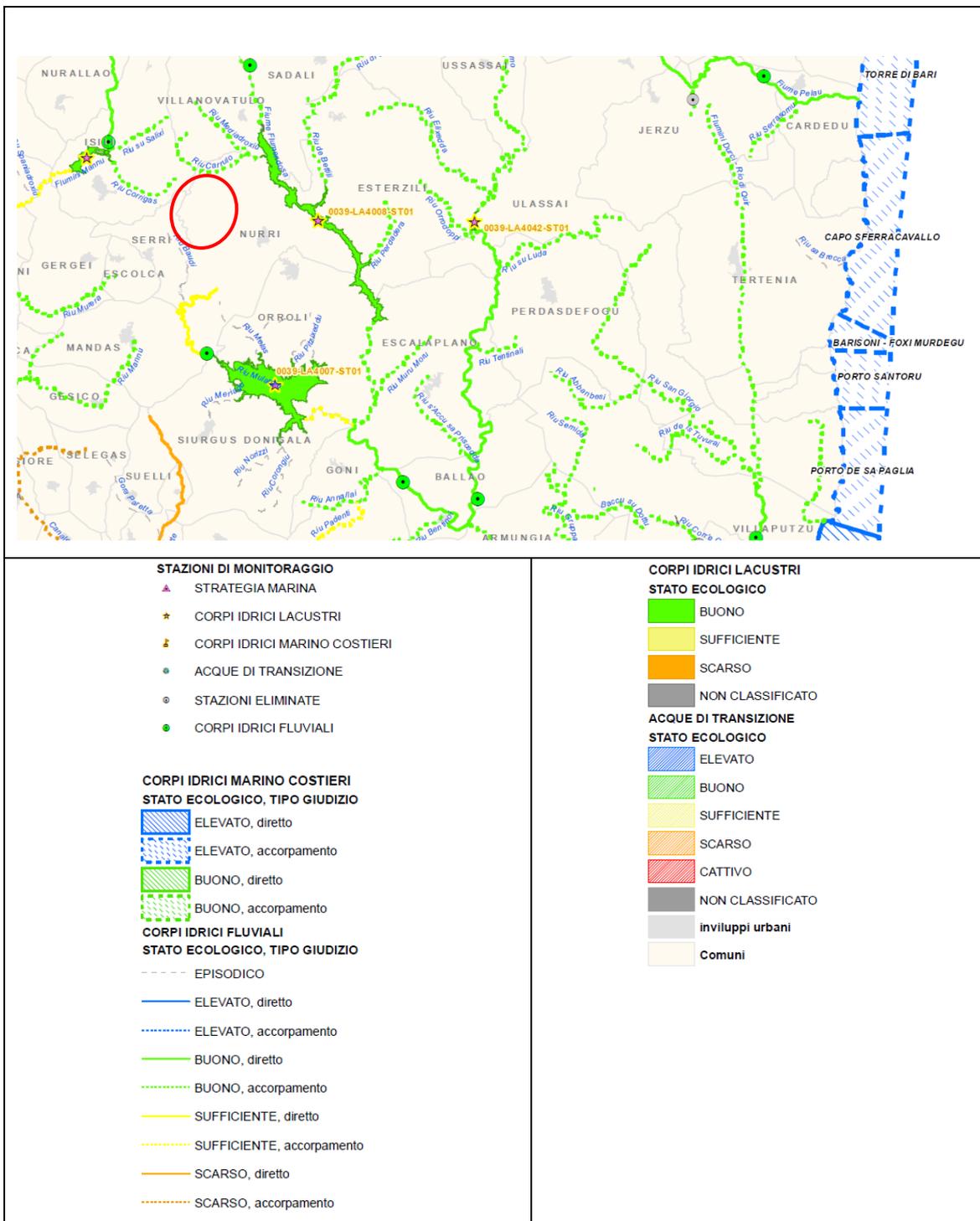
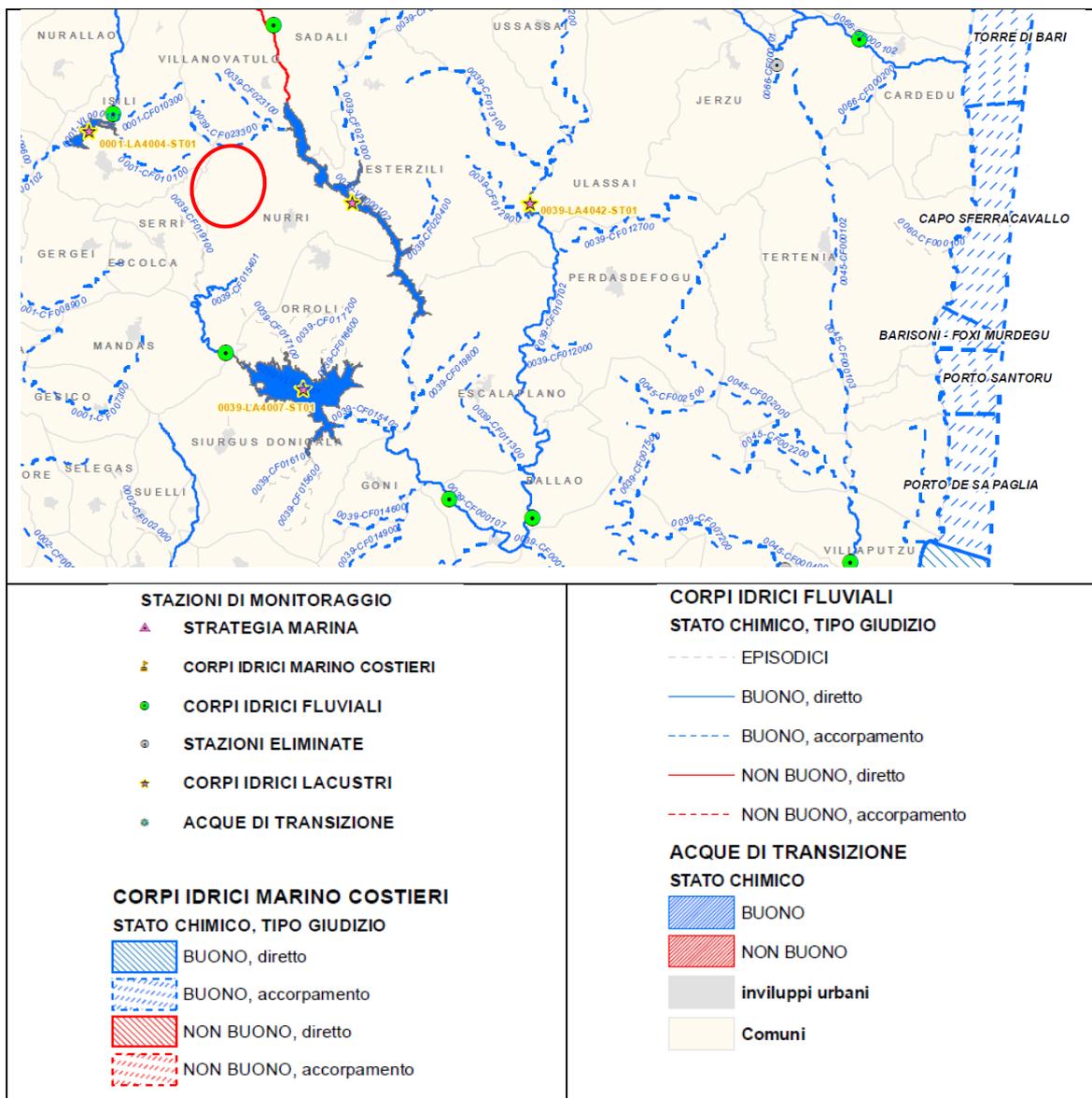


Figura 3.20: Stralcio della Tav. 1 del Piano di Gestione – L’ellisse in rosso indica l’area Parco



**Figura 3.21: Stralcio della Tav. 2 del Piano di Gestione – L’ellisse in rosso indica l’area Parco**

Dalla consultazione delle Tav. 1 e 2 si rileva che l’area oggetto di intervento non interferisce con corpi idrici superficiali.

Dalla consultazione della Tav. 3, per quanto riguarda i corpi idrici sedimentari terziari, si rileva che l'area oggetto di intervento è localizzata in una zona soprastante l'acquifero 2413, Detritico-carbonatico oligo-miocenico della Marmilla-Sarcidano con stato chimico buono.

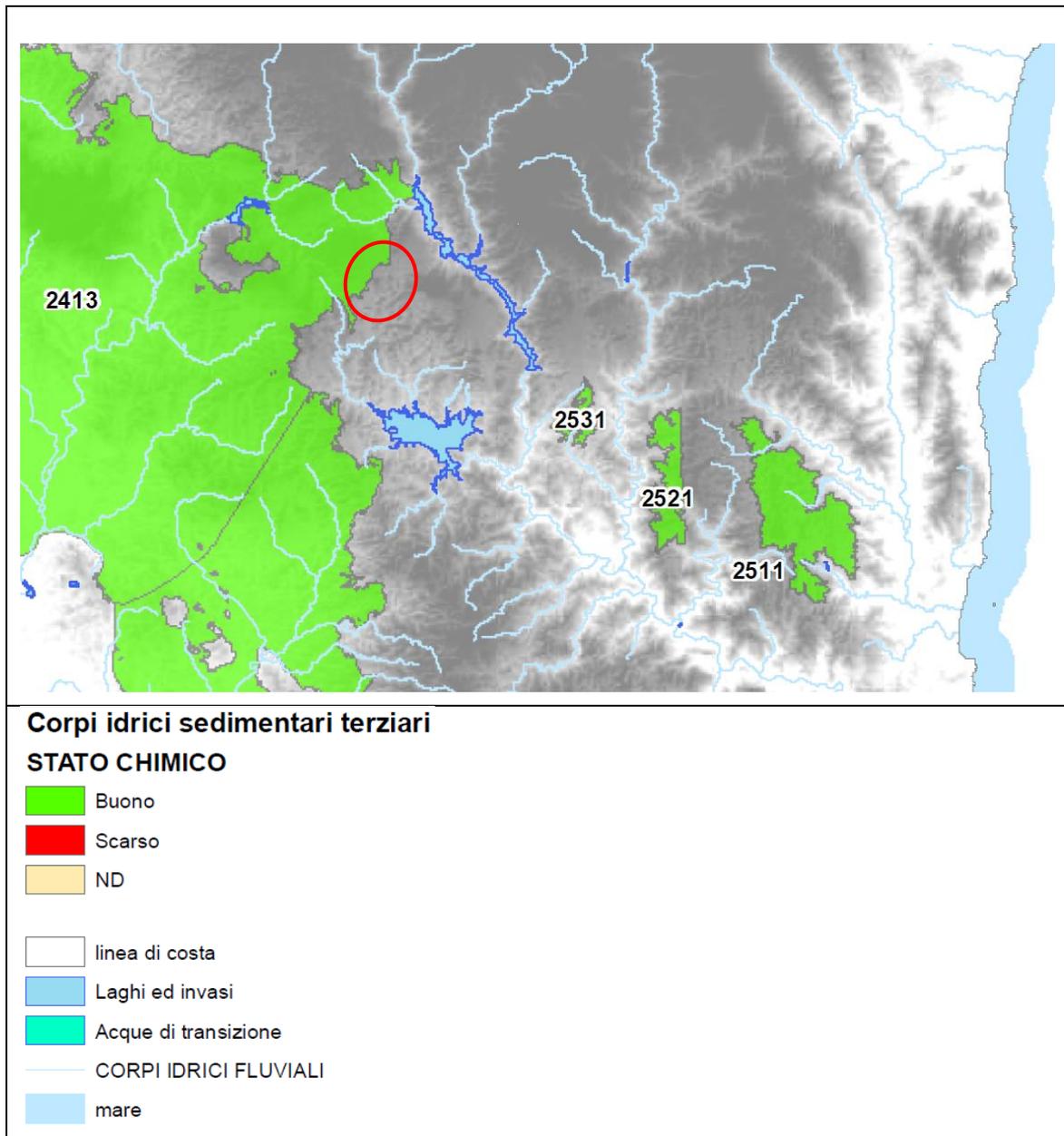


Figura 3.22: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici sedimentari terziari – L'ellisse in rosso indica l'area Parco

Dalla consultazione della Tav. 3, per quanto riguarda i corpi idrici delle vulcaniti plio-pleistoceniche, si rileva che l'area oggetto di intervento è localizzata una zona con presenza dell'acquifero 2221 Vulcaniti plio-pleistoceniche di Nurri on stato chimico buono.

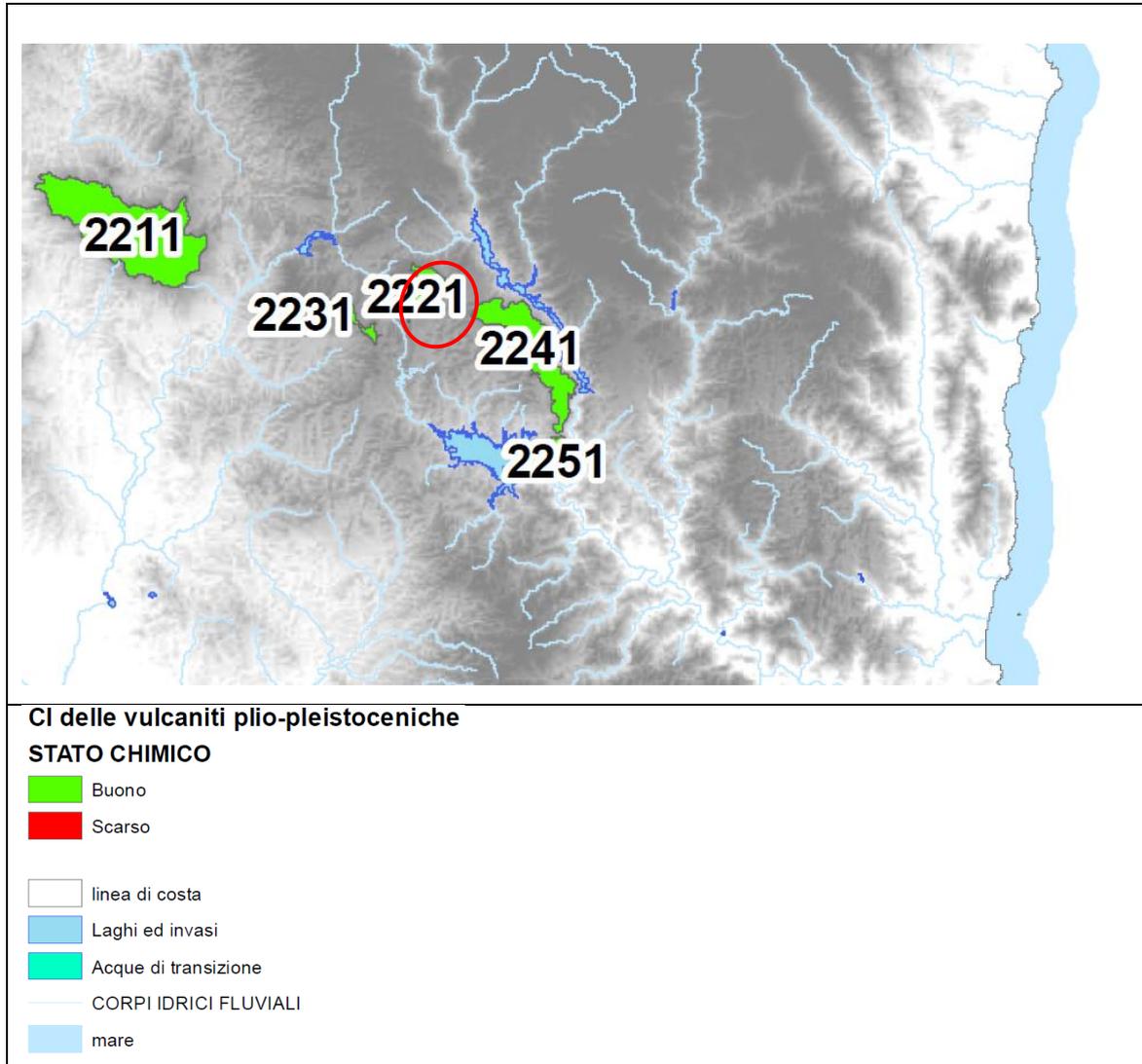


Figura 3.23: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici delle vulcaniti plio-pleistoceniche – L'ellisse in rosso indica l'area Parco

Dalla consultazione della Tav. 3, per quanto riguarda i corpi idrici plio-quadernari, si rileva che nell'area oggetto di intervento non sono presenti acquiferi.

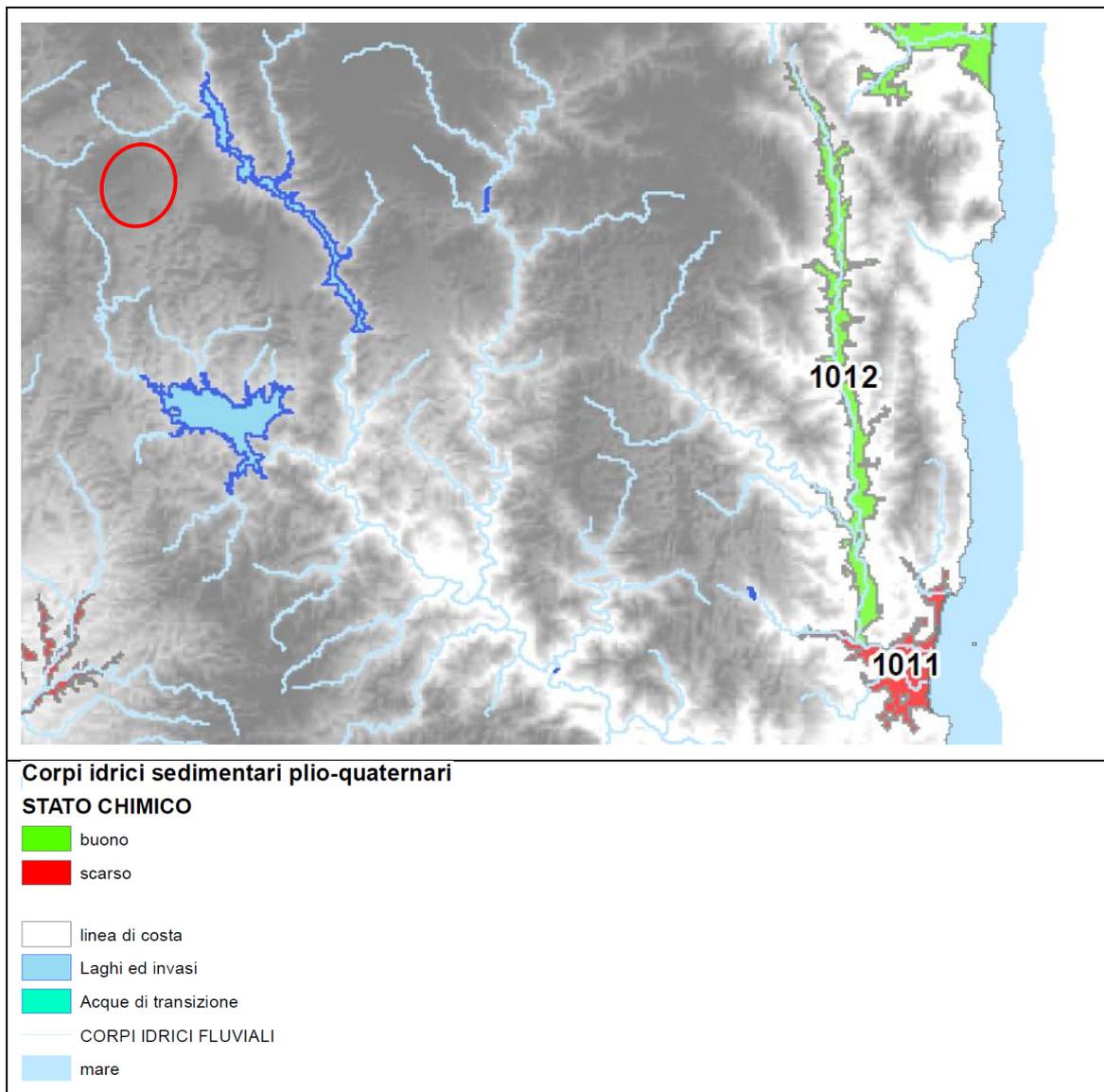


Figura 3.24: Stralcio della Tav. 3, corpi idrici plio-quadernari – L'ellisse in rosso indica l'area Parco

Dalla consultazione della Tav. 4, per quel che concerne i corpi idrici delle vulcaniti oligo-mioceniche, si rileva che nell'area oggetto di intervento non sono presenti acquiferi.

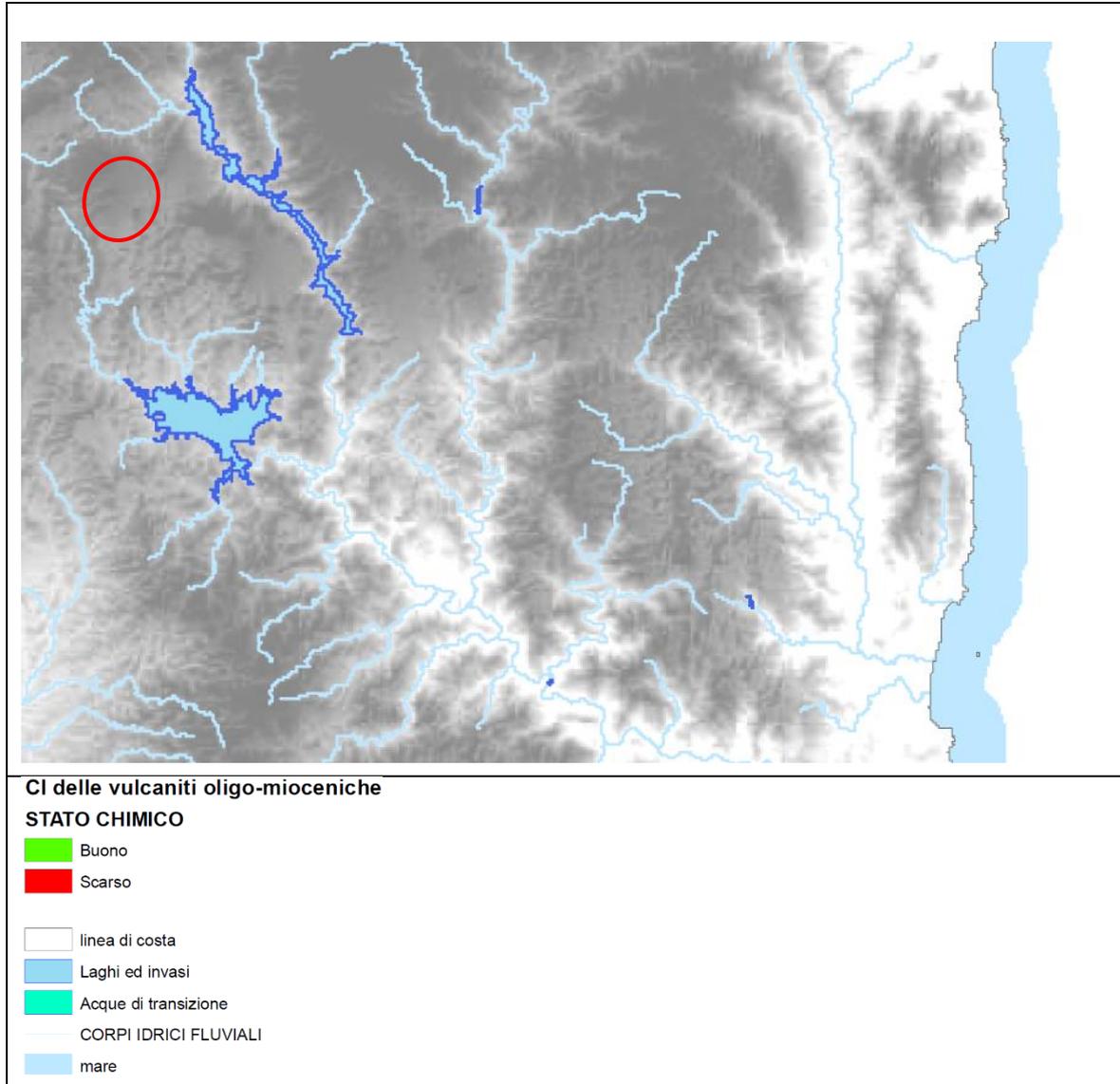


Figura 3.25: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici delle vulcaniti oligo-mioceniche – L'ellisse in rosso indica l'area Parco

Dalla consultazione della Tav. 4, per quel che concerne i corpi idrici dei carbonati mesozoici e paleozoici, si rileva che nell'area oggetto di intervento è presente (in posizione perimetrale) l'acquifero 3521, Carbonati mesozoici del Tacco di Nurri.

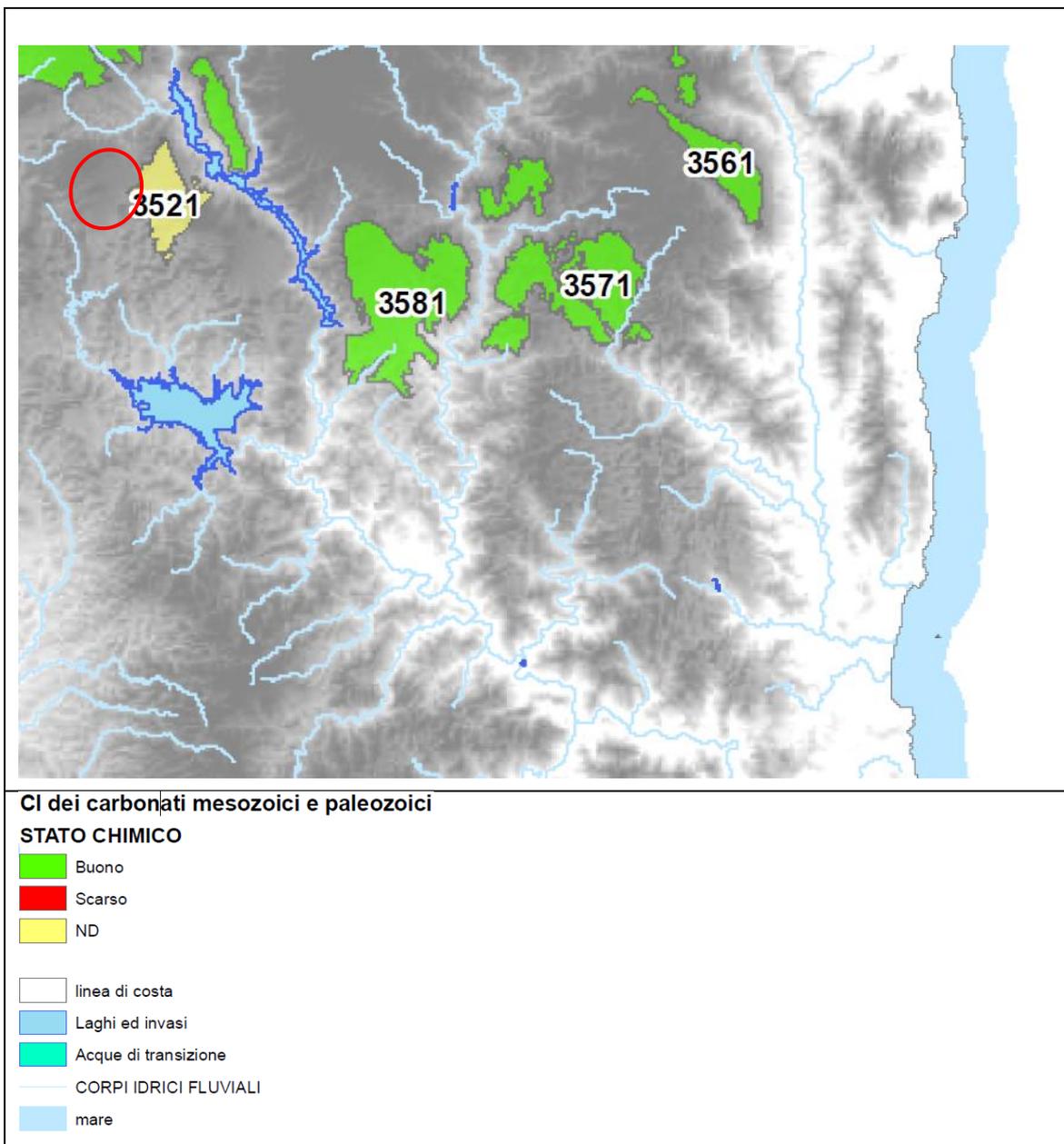


Figura 3.26: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici dei carbonati mesozoici e paleozoici – L'ellisse in rosso indica l'area Parco

Dalla consultazione della Tav. 4, per quel che concerne i corpi idrici dei granitoidi paleozoici, si rileva che nell'area oggetto di intervento non sono presenti acquiferi.

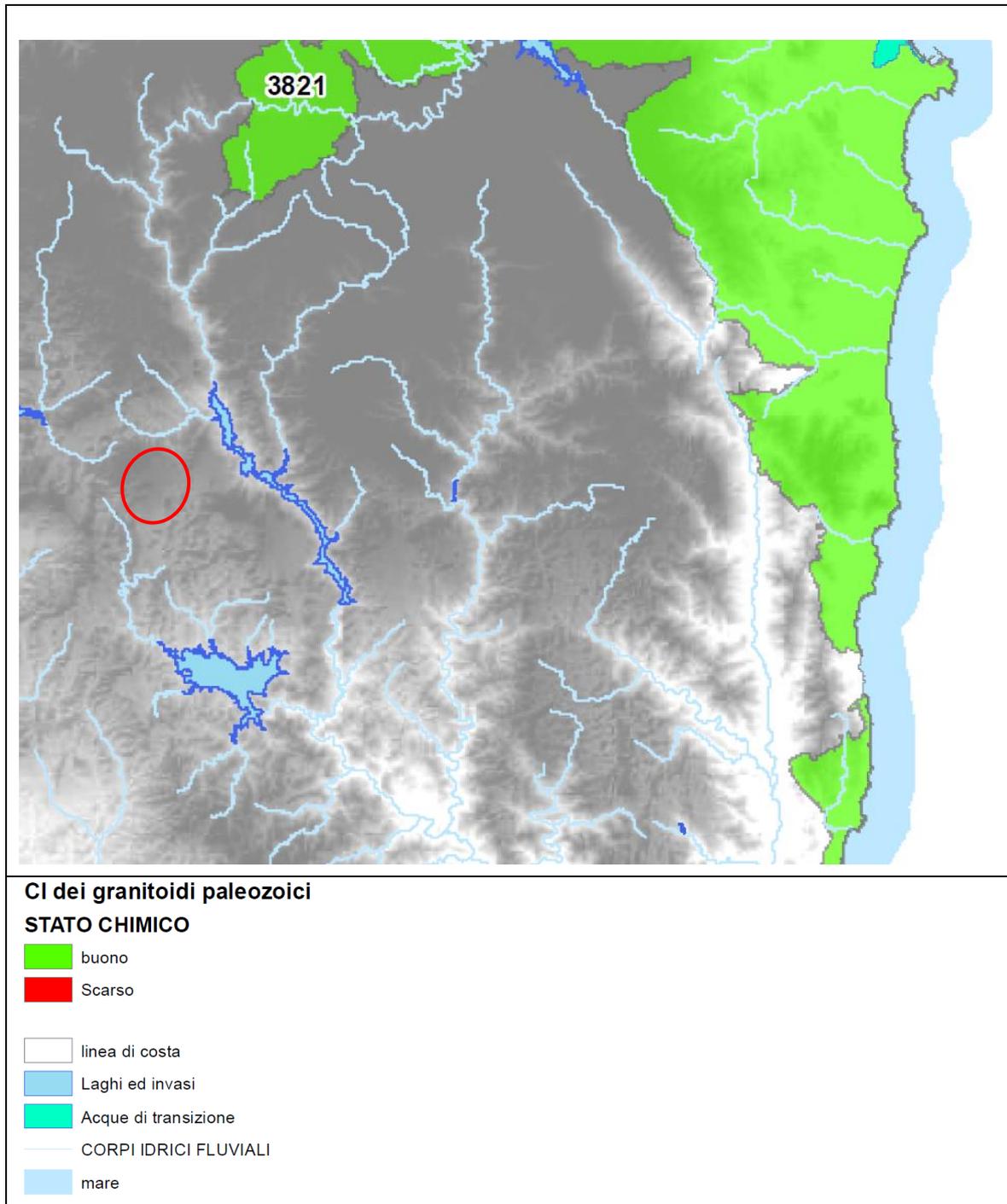


Figura 3.27: Stralcio della Tav. 4, corpi idrici dei granitoidi paleozoici, l'ellisse in rosso indica l'area Parco

A valle delle analisi effettuate, si portano le seguenti considerazioni.

La realizzazione del nuovo impianto e il suo esercizio non possono in alcun modo inficiare le caratteristiche dei corpi idrici superficiali, né tantomeno quello dei corpi idrici sotterranei, come sarà argomentato nel prosieguo del presente paragrafo.

Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio e i corpi idrici superficiali si osserva che aerogeneratori, piazzole e viabilità sono previsti su un altipiano e per tale motivo non vi può essere interferenza tra reticolo idrografico e opere previste in progetto. Per le suddette motivazioni, non potrà esservi interferenza tra reticolo idrografico e attività di posa in opera dell'elettrodotto in MT.

Infine, si osserva che le opere oggetto del presente Studio non prevedono nessuna forma di scarico sui corpi idrici superficiali, né tantomeno attingimenti dagli stessi.

Per quel che concerne l'interferenza con i corpi idrici sotterranei, si osserva che:

- ✓ Solo le aree oggetto delle opere di fondazione degli aerogeneratori saranno realmente rese impermeabili. In particolare, l'area che non consentirà scambi con gli strati profondi è quella del plinto di fondazione.
- ✓ allo stato attuale non sono previste attività di trivellazione dei pali di fondazione, qualora necessarie a seguito delle valutazioni in sede di progettazione esecutiva, saranno messe in atto tutte misure atte ad evitare interferenze con gli acquiferi;
- ✓ la viabilità interna al parco sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque a bordo strada dimensionato in modo da evacuare i flussi meteorici e di seconda pioggia. La pendenza delle strade, sia longitudinale che trasversale, contribuirà al deflusso naturale delle acque senza creare ristagni. Alla base dei rilevati delle piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno realizzati fossi di guardia per la captazione delle acque non assorbite dal terreno che verranno convogliate verso i compluvi naturali.
- ✓ Non sono previsti emungimenti da falda, né tanto meno scarichi nella stessa.

Solo a titolo qualitativo si fa presente che le uniche forme di inquinamento possono essere dovute a fuoriuscite accidentali di carburante, olii o altri liquidi inquinanti a bordo dei mezzi meccanici/veicoli che saranno impiegati per la realizzazione delle opere e per la loro manutenzione ordinaria e straordinaria. A tal proposito si evidenzia che durante le attività di cantiere saranno messe in atto apposite misure al fine di prevenire e gestire tali eventualità.

**Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A. e con il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Regione Sardegna.**

### **3.3.15 Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, P.R.Q.A.**

Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria è stato approvato con Delibera n. 1/3 del 10 gennaio 2017.

All'interno del Piano, si adotta una zonizzazione ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., che suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente. Le zone individuate ai fini della protezione della salute sono:

- ✓ Zone di Qualità dell'Aria per
  - agglomerato di Cagliari,
  - Zona urbana,
  - Zona industrial,
  - Zona rurale;
- ✓ Zone di Qualità dell'Aria per l'ozono.

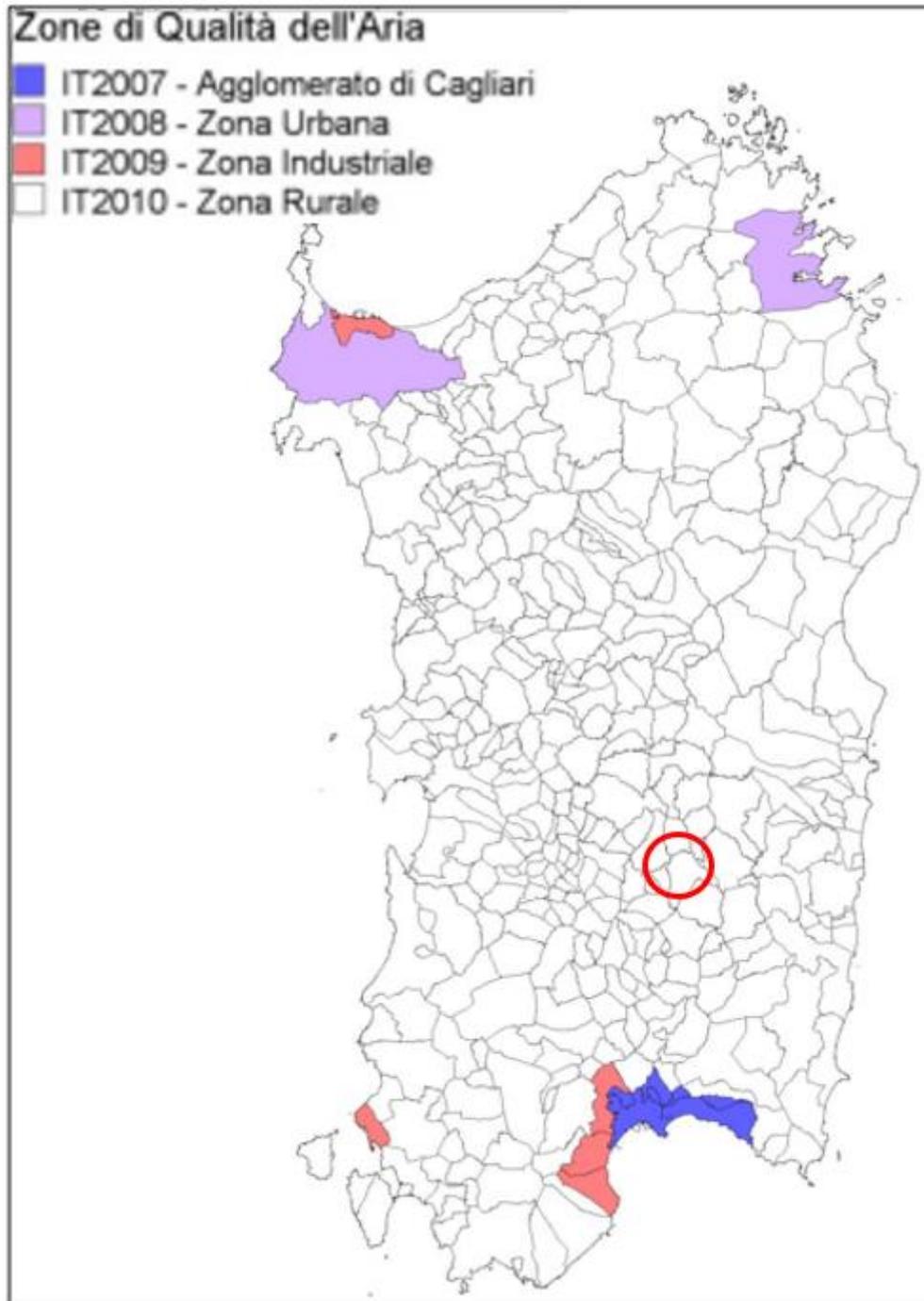


Figura 3.28: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria – Zonizzazione di Qualità dell'Aria, il cerchio in rosso indica l'area Parco

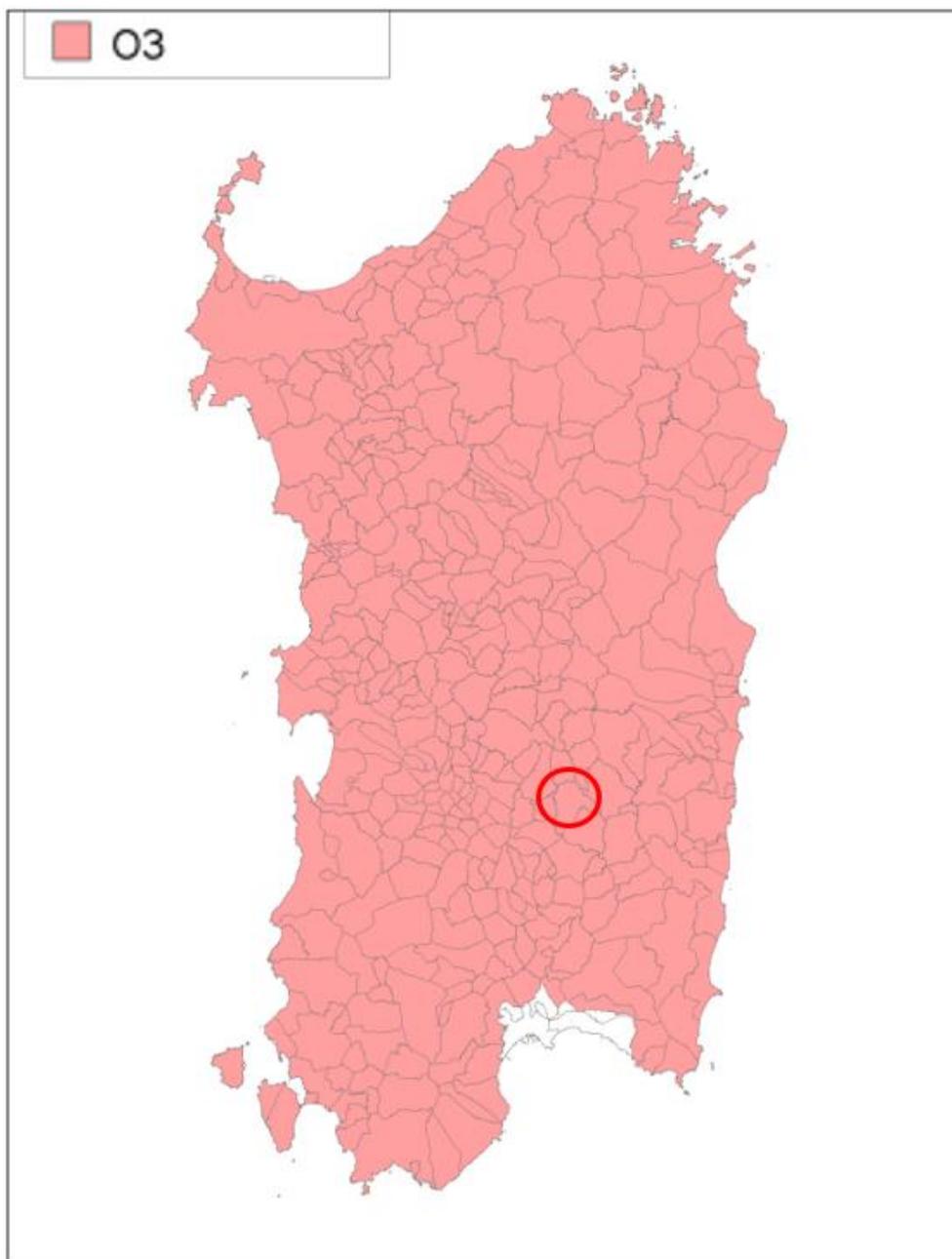


Figura 3.29: Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria – Zona di qualità dell’aria per l’ozono, il cerchio in rosso indica l’area Parco

Il sito di interesse ricade all’interno di un’area classificata come Zona Rurale, caratterizzata da livelli emissivi dei vari inquinanti piuttosto contenuti e dalla presenza di poche attività produttive isolate.

L’area rientra, così come tutta la superficie regionale ad eccezione dell’agglomerato di Cagliari, nella “Zona per l’ozono”, un’area definita ai fini della protezione della salute dall’ozono.

Dall’analisi delle emissioni di inquinanti relativamente al territorio regionale, emerge con chiarezza che le aree che presentano maggiori criticità sono l’agglomerato di Cagliari e le zone industriali. Le misure volte al contenimento degli inquinanti sono prevalentemente destinate a tali aree, nonché alle aree urbane.

In ogni caso, il Piano mira all'adozione di opportune misure per preservare la migliore qualità dell'aria in tutto il territorio regionale, attraverso interventi quali:

- ✓ incentivazione alla sostituzione dei caminetti e delle stufe tradizionali con sistemi ad alta efficienza nel settore del riscaldamento domestico;
- ✓ la limitazione dell'impiego di olio combustibile, di gasolio e di legna nelle caldaie e negli impianti a bassa efficienza impiegati per il riscaldamento nel terziario;
- ✓ disposizioni per l'abbattimento delle polveri da cave e da impianti di produzione di calcestruzzi e di laterizi;
- ✓ interventi in ambito portuale (porti di Cagliari ed Olbia), finalizzati all'abbattimento delle emissioni provenienti dallo stazionamento delle navi nel porto e dalle attività portuali, quali uno studio di fattibilità sull'elettificazione delle banchine, il monitoraggio dei combustibili utilizzati dalle imbarcazioni in ingresso al porto e lo studio sulla possibilità di sostituirli con altri meno inquinanti, la razionalizzazione dei sistemi di imbarco e della logistica del traffico merci all'interno dell'area portuale ecc.;
- ✓ la razionalizzazione del trasporto urbano.

L'iniziativa di cui al presente Studio risulta in linea con i principi di tutela indicati dal Piano, in quanto:

- ✓ la produzione di energia elettrica tramite fonte eolica non comporterà emissioni di inquinanti in atmosfera.
- ✓ l'esercizio dell'opera determinerà un beneficio ambientale dovuto alle mancate emissioni di inquinanti derivanti dall'energia prodotta dall'impianto che non sarà generata tramite cicli convenzionali che utilizzano combustibili fossili (es. carbone, petrolio, gas metano).

La produzione netta attesa di energia per l'impianto in esame (cfr. Relazione Dati di Vento e Valutazione della Produzione Attesa) è pari a circa 187,4 GWh/anno, ovvero **187.400 MWh/anno**.

A tal proposito va ricordato che Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016), si individua il seguente parametro riferito all'emissione di CO<sub>2</sub>:

**0,516 tCO<sub>2</sub>/MWh**

Quindi realizzare l'impianto significa evitare la produzione di  $187.400 \times 0,516 = 96.698,4$  tCO<sub>2</sub>.

Inoltre, con riferimento al Rapporto ambientale ENEL 2011, si possono evitare emissioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> secondo i seguenti rapporti:

- ✓ 0,341 gSO<sub>2</sub>/kWh;
- ✓ 0,389 gNO<sub>x</sub>/kWh,

ovvero un risparmio di

- ✓  $0,341 \times 187.400.000 = 63.903.400$  g/anno = 63.903,4 kg/anno di SO<sub>2</sub>;
- ✓  $0,389 \times 187.400.000 = 72.898.600$  g/anno = 72.898,6 kg/anno di NO<sub>x</sub>.

**Dall'analisi del Piano in argomento non è stato riscontrato alcun elemento di interferenza con l'area del progetto. Il progetto potrà contribuire alla riduzione delle emissioni da produzione energetica risultando, pertanto, compatibile e coerente con lo strumento di pianificazione in esame.**

### 3.3.16 Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi

Con Deliberazione n. 24/29 del 13/07/2023 è stato approvato il **Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi 2023-2025**. Il Piano è articolato in nove parti specifiche, costituite dalla relazione generale, dalla pianificazione ripartimentale e da sette allegati, cartografici e tabellari,

Le informazioni appresso riportate sono tratte dal capito 2 del Piano Generale, avente come titolo Riferimenti normativi e linee di indirizzo:

*Il Piano regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi (Piano regionale Antincendi PRAI) è redatto in conformità a quanto sancito dalla legge quadro nazionale in materia di incendi boschivi - Legge n. 353 del 21 novembre 2000 e successive modifiche e integrazioni, nonché alle relative linee guida emanate dal Ministro Delegato per il Coordinamento della Protezione Civile (D.M. 20 dicembre 2001), e a quanto stabilito dalla Legge regionale n. 8 del 27 aprile 2016 (BURAS n. 21 - Parte I e II del 28/04/2016 - cosiddetta Legge forestale).*

*In particolare la succitata Legge regionale n. 8, considerato il rilevante apporto del sistema forestale pubblico e privato per lo sviluppo economico e sociale della Sardegna e per una corretta gestione del territorio orientato alla tutela dell'ambiente, al Titolo IV (Prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi) definisce le misure di prevenzione, individua i contenuti del Piano regionale antincendi (PRAI), indica la composizione del sistema regionale antincendi e fornisce indirizzi al fine di migliorare il coordinamento delle attività di prevenzione e di lotta contro gli incendi.*

*La finalità precipua del Piano è focalizzata prevalentemente sulle attività di previsione, prevenzione e di mitigazione, che rappresentano il primo punto di partenza per la lotta contro gli incendi boschivi, e sulle attività di programmazione e coordinamento degli interventi di lotta attiva con tutte le componenti operative concorrenti.*

*Il Piano ha lo scopo di definire anche le procedure di emergenza, le attività di monitoraggio del territorio e di assistenza alla popolazione ed ha, inoltre, lo scopo fondamentale di disporre, secondo uno schema coordinato, il complesso delle attività operative per un armonizzato e sinergico intervento di prevenzione e soccorso in emergenza a favore delle popolazioni esposte ad eventi calamitosi.*

*Il Piano definisce anche le procedure da adottare nel caso di incendi in zone di interfaccia o incombenti sulle stesse, in relazione al notevole incremento di incendi in zone periurbane e turistiche, in conformità a quanto stabilito dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3624 del 22 ottobre 2007 e dall'art. 2, comma 1bis, della legge 353/2000.*

*Il Piano regionale costituisce un elemento di riferimento per la pianificazione comunale e intercomunale di protezione civile, affinché ogni Comune/Unione di comuni possa dotarsi di uno strumento snello e speditivo che consenta di mettere in sicurezza la popolazione nell'eventualità che un incendio minacci gli insediamenti o le infrastrutture presenti nel proprio territorio, anche alla luce dell'obbligatorietà di provvedere alla pianificazione comunale di protezione civile, prevista dal Decreto legislativo n. 1 del 2 gennaio 2018 – Codice della protezione civile.*

*Parte integrante del Piano è costituita dalle Prescrizioni regionali antincendi, le quali rappresentano, ai sensi della Legge n. 353/2000, uno strumento contenente le norme da osservare nelle aree e nel periodo stagionale ad elevato pericolo di incendio, al fine di contrastare le azioni e le omissioni che possono determinare innesco di incendi.*

*Le prescrizioni disciplinano l'uso del fuoco (ripulitura viali parafuoco, gestione agricola e selvicolturale delle stoppie e dei residui colturali, utilizzazioni boschive, etc.) per l'intero anno solare, nonché le attività nelle aree militari o gravate da servitù militari che ricadono in ambito regionale.*

*Per i suoi contenuti il PRAI costituisce, pertanto, riferimento per gli obiettivi, i programmi e le priorità delle strutture regionali coinvolte, ai sensi della L.R. n. 31/98 e smi, e ai sensi della D.G.R. n. 13/6 del 14.3.2017 concernente le “Linee di indirizzo per la redazione del nuovo Piano Regionale Antincendio (PRAI) 2017-2019, dove gli obiettivi da perseguire possono essere così sintetizzati:*

- a) definire le azioni e gli obblighi per la prevenzione diretta, nonché gli interventi tecnici idonei a preservare la vegetazione forestale e rurale dal pericolo di incendio;*
- b) definire le azioni e gli obblighi per la prevenzione indiretta, le azioni di sensibilizzazione, divulgazione, informazione nei confronti della popolazione, delle scuole e degli enti pubblici e privati in materia di incendi boschivi e rurali;*
- c) definire il coordinamento delle attività antincendi di tutti i soggetti componenti il sistema regionale antincendi anche attraverso gli elaborati tecnici e cartografici della parte generale del piano stesso, dei piani operativi ripartimentali e dei piani dei parchi e delle aree militari;*
- d) definire i criteri di aggregazione su scala regionale e di standardizzazione del volontariato antincendio;*
- e) definire i contenuti minimi di appositi piani antincendio per le aree destinate a esercitazioni militari, che prevedono limitazioni permanenti all'accesso, da redigersi a cura delle amministrazioni militari sentito il Corpo forestale e di vigilanza ambientale.*

A livello generale si evidenzia che il parco eolico esistente e quello che sarà realizzato non interessano aree boscate.

La cartografia relativa alle aree percorse dal fuoco nel quinquennio 2018-2022, appresso riportata:

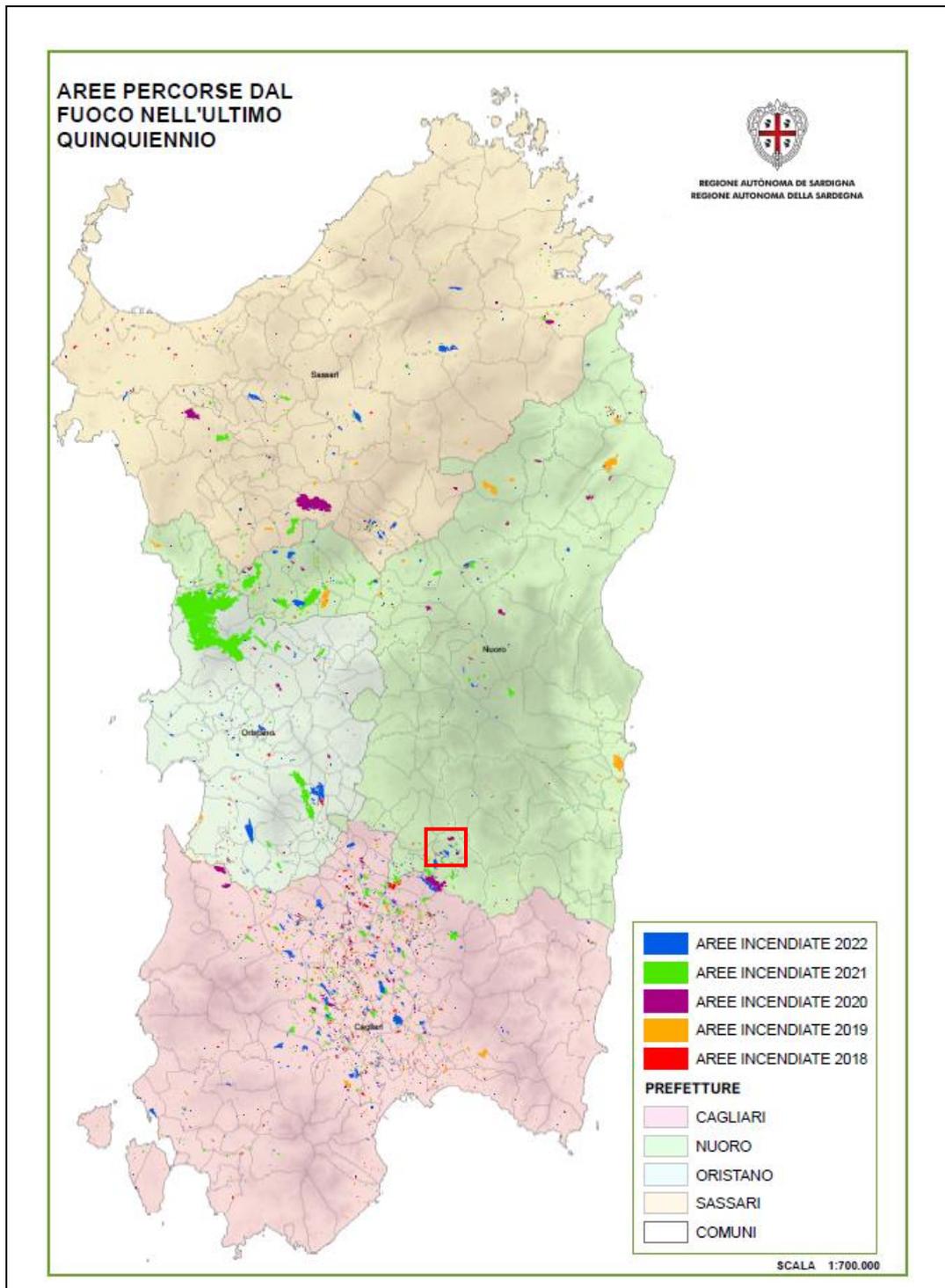


Figura 3.30: Superfici percorse dal fuoco nel quinquennio 2018-2022. Il riquadro rosso indica l'ingrandimento indicato dall'immagine successiva

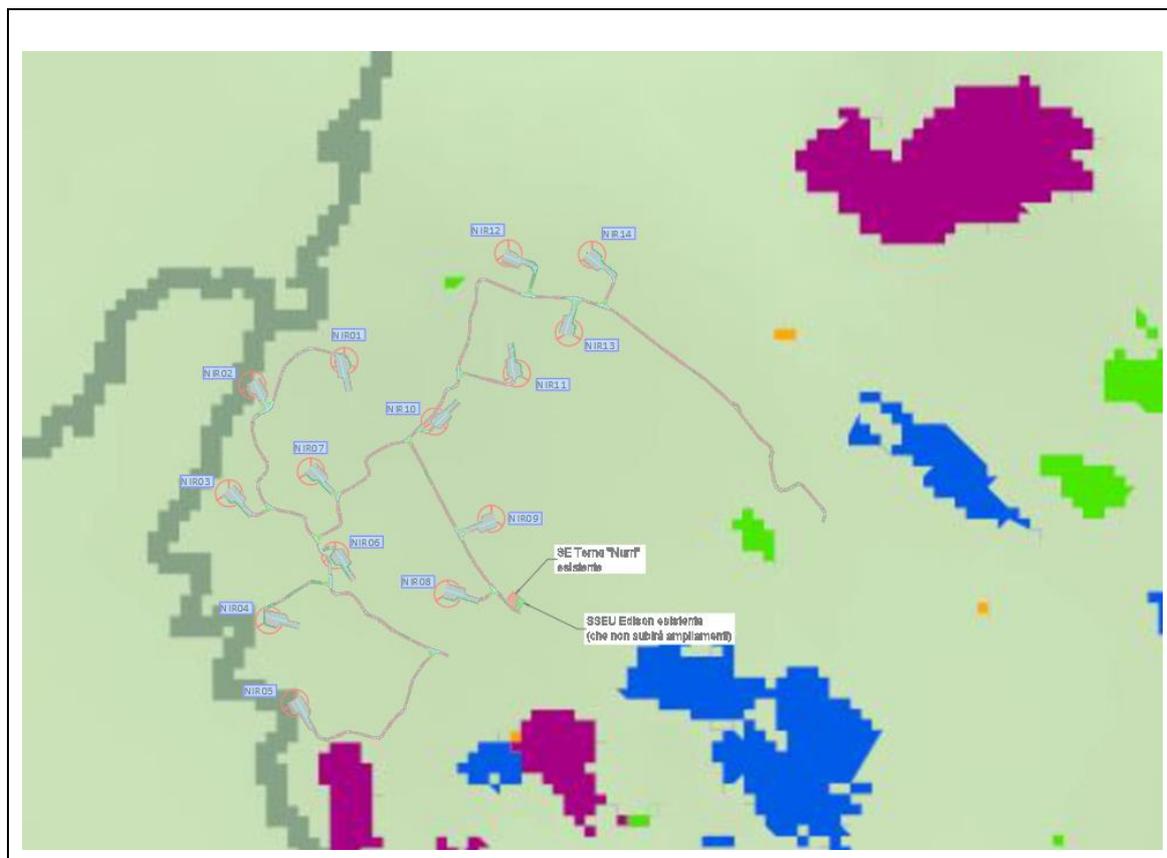


Figura 3.31: Superfici percorse dal fuoco nel quinquennio 2018-2022. Riquadro di ingrandimento di cui alla precedente immagine

Come è possibile osservare le opere in progetto non interferiscono con aree percorse dal fuoco.

Un ulteriore approfondimento è stato condotto attraverso la consultazione della cartografia relativa al catasto incendi, disponibile sul sito Sardegna Mappe della Regione, che indica le tipologie soprassuolo nell'intervallo 2005-2022. Con l'ausilio degli shapefile disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna sono state redatte le cartografie tematiche per l'analisi territoriale distinte anno per anno (cfr. elaborato avente codice P0032447-1-M26).

Dalla consultazione dell'elaborato, si rileva quanto indicato dalla seguente tabella:

Tabella 3.7: Superfici percorse - relazioni con il progetto (Periodo 2005-2022)

Anno	Interferenza con le opere	Tipologia soprassuolo	Note
2005	no	-	-
2006	no	-	-
2007	si	pascolo	si rileva l'interferenza con l'aerogeneratore NIR07, insieme alla nuova piazzola di montaggio e a parte della nuova viabilità secondaria di accesso
2008	no	-	-

Anno	Interferenza con le opere	Tipologia soprassuolo	Note
2009	si	pascolo	si rileva l'interferenza con parte della viabilità principale esistente che viene adeguata e parte di nuova viabilità secondaria di accesso alle postazioni degli aerogeneratori NIR13 e NIR14 (gli aerogeneratori ricadono al di fuori dell'area percorsa dal fuoco)
2010	no	-	-
2011	si	pascolo	si rileva l'interferenza con parte della viabilità principale esistente che viene adeguata
2012	no	-	-
2013	no	-	-
2014	no	-	-
2015	si	altro	si rileva l'interferenza con l'aerogeneratore NIR10 (con relative nuova piazzola e nuova viabilità secondaria di accesso) e parte della nuova piazzola e della nuova viabilità di accesso di pertinenza dell'aerogeneratore NIR09, il cui asse ricade al di fuori dell'area campita
2016	si	altro	si rileva l'interferenza con viabilità principale esistente da adeguare, nuova viabilità secondaria di accesso, nuove piazzole e aerogeneratori NIR01, NIR02, NIR03, NIR07, NIR09, NIR10, NIR11, NIR12, NIR14
2017	si	altro	si rileva l'interferenza con parte della nuova piazzola dell'aerogeneratore NIR06 (l'asse dell'aerogeneratore ricade al di fuori dell'area percorsa dal fuoco)
2018	no	-	-
2019	no	-	-
2020	no	-	-
2021	no	-	-
2022	no	-	-

I commenti indicati dalla tabella su riportata vanno letti di concerto con il comma 1 dell'art. 10 della Legge 353/200 (Legge Quadro in materia di incendi boschivi), di seguito riportato per gli aspetti salienti:

*Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. (...).*

Considerato che dalla lettura della tabella l'unico caso degno di attenzione è quello legato all'anno 2007 e che con il 2023 sono passati 15 anni, non si rileva la criticità evocata dal richiamato comma 1.

**Si può, quindi, concludere che le opere in progetto non sono in contrasto con l'art. 10 della Legge 353/2000 e quindi risulta compatibile con lo strumento di programmazione analizzato.**

### **3.3.17 Aree naturali soggette a tutela**

Con Legge Regionale n. 31 del 7 giugno 1989 la Regione Sardegna ha approvato Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale.

Come noto, le aree naturali soggette a tutela sono di almeno tre tipologie:

- ✓ Aree incluse nella cosiddetta Rete Natura 2000;
- ✓ Aree identificate come IBA, Important Bird Area;
- ✓ Aree identificate come Parchi e Riserve (Aree Naturali Protette).

Per valutare l'eventuale interferenza tra aree naturali soggette a tutela e opere previste in progetto sono stati utilizzati i servizi wms, web map service, disponibili sul sito del Geoportale Nazionale per ciascuna delle aree individuate dal precedente elenco.

Con riferimento alle aree della Rete Natura 2000, è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M4, dalla quale si rileva che i siti tutelati si trovano a oltre 10 km dalle posizioni del nuovo impianto. In particolare, il sito più vicino è la ZSC/ZPS (Zona Speciale di Conservazione/Zona di Protezione Speciale) avente codice ITB021103 e denominazione Monti del Gennargentu che si trova a circa 12,5 km in direzione Nord-Est rispetto all'aerogeneratore NIR14.

Anche con riferimento alle IBA è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M4, dalla quale si evince che le IBA si trovano a oltre 10 km dai siti di impianto. L'IBA più vicina è quella avente codice IBA181 Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu che si trova a circa 12,5 km in direzione Nord-Est dal più vicino aerogeneratore NIR14.

In ultimo anche per i Parchi e le Riserve è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M6, dalla quale è possibile rilevare che il sito più vicino è il parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu che si trova a circa 14 km in direzione Nord-Nord/Est rispetto all'aerogeneratore NIR14.

**Da quanto rilevato, si può evidenziare che il progetto proposto non interessa alcune delle aree naturali soggette a tutela sopra indicate.**

### **3.3.18 Pianificazione Paesaggistica**

Con riferimento all'analisi del Piano Paesaggistico ed ai Vincoli Culturali e Paesaggistici tutelati ai sensi del D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) si rinvia al Capitolo 10, in quanto l'Allegato VII alla Parte II del D.Lgs 152/06 riserva alla descrizione di elementi e beni culturali e paesaggistici una particolare attenzione.

In questa sede si anticipa che gli assi dei nuovi aerogeneratori non ricadono all'interno di aree tutelate ai sensi degli articoli 10, 134, 136, 142 e 143 del Codice dei Beni Culturali e Ambientali di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii..

L'immagine che segue mostra il dettaglio dell'analisi dei vincoli di cui al D. Lgs. 42/2004 ottenuta in ambiente gis con l'ausilio degli shapefile disponibili attraverso il sito del Geoportale della Regione Sardegna:

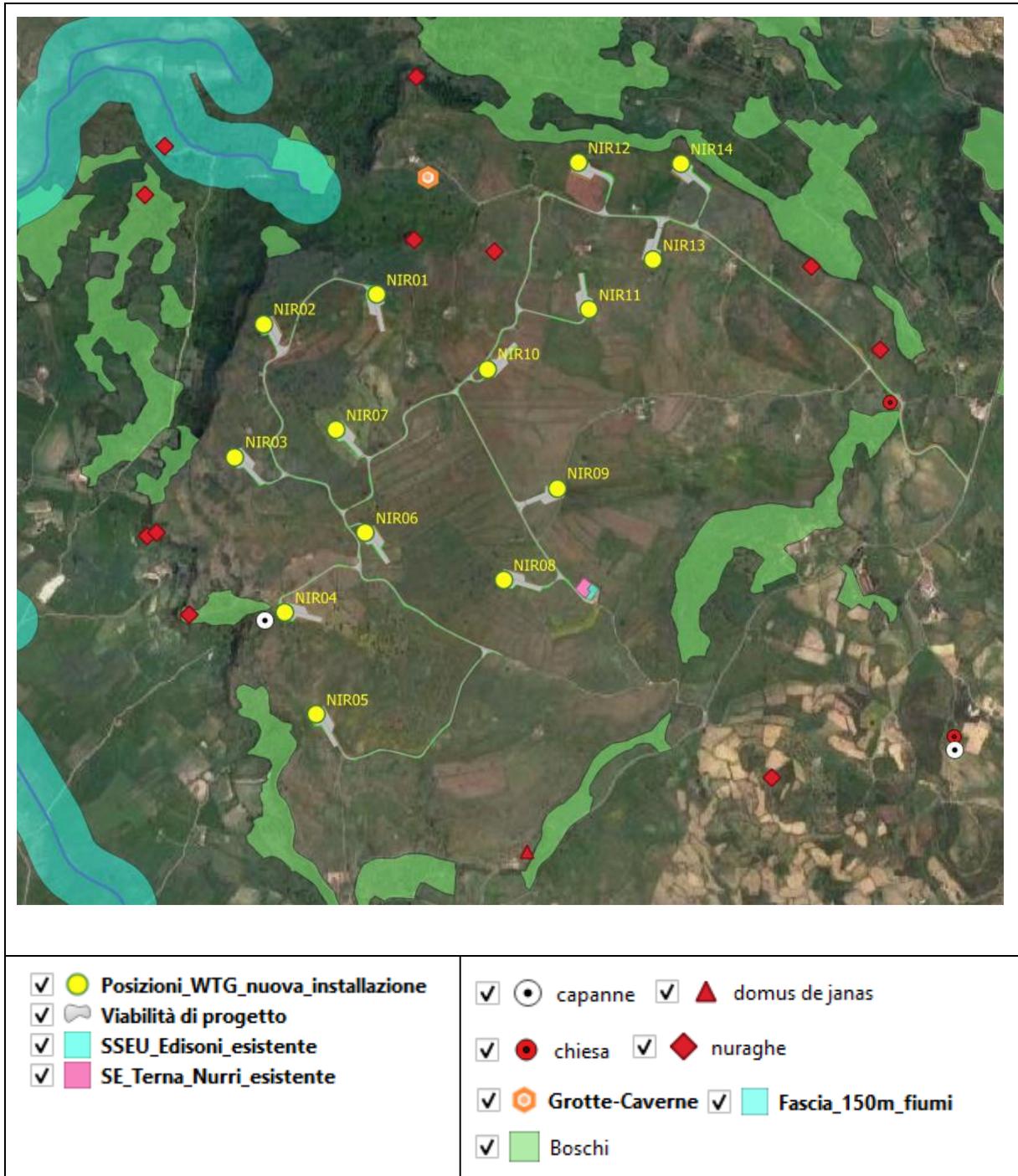


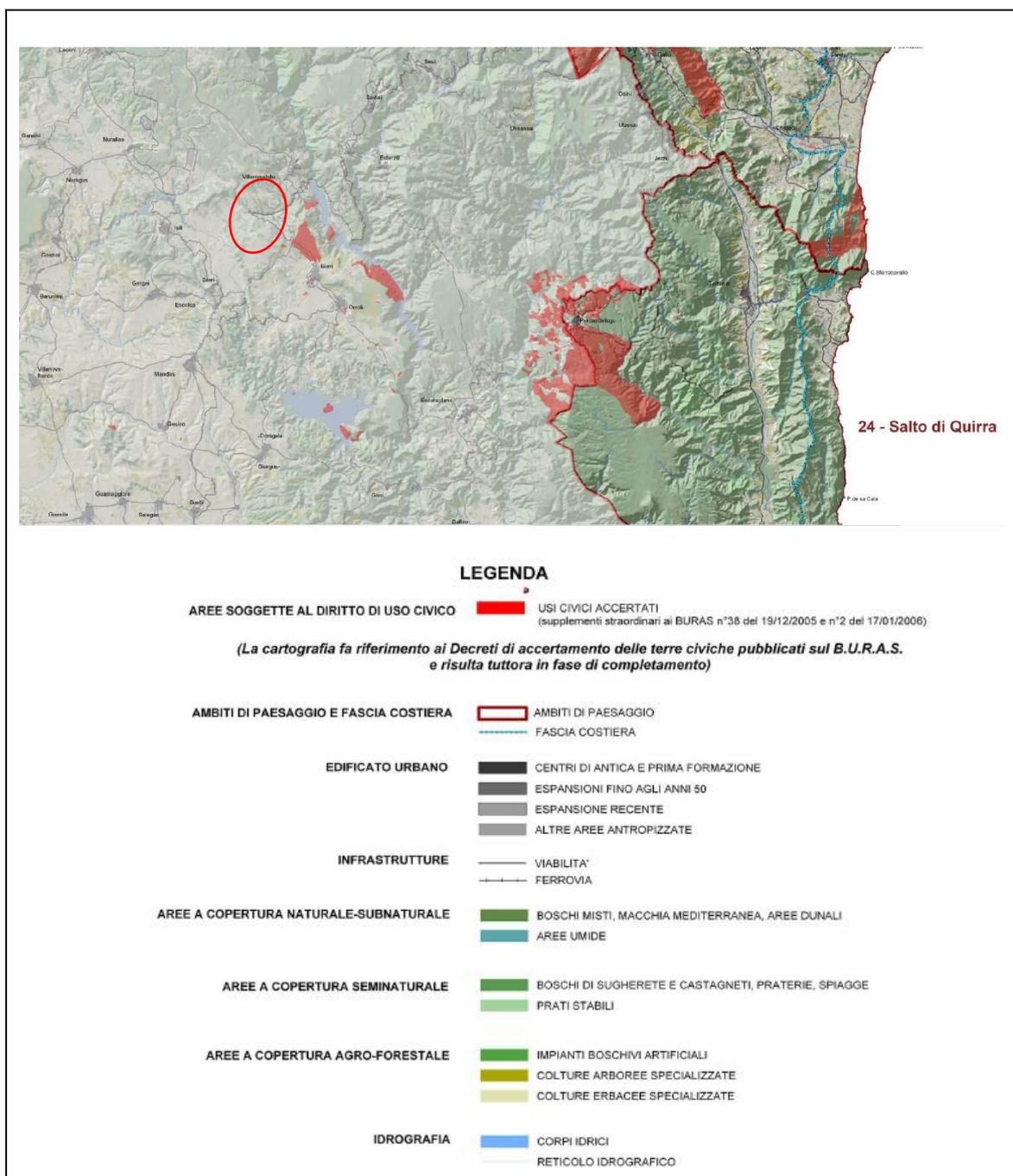
Figura 3.32: Inquadramento dell'impianto su carta dei beni paesaggistici di cui al D. Lgs. 42/2004

Per i dettagli grafici si rinvia alle tavole da P0032447-1-M21 a P0032447-1-M25.

Con riferimento agli usi civici va rilevato che dalle verifiche effettuate sui web messi a disposizione dalla Regione Sardegna emerge che le opere dell'impianto non interferiscono con aree soggette ad uso civico. Le fonti analizzate sono le seguenti:

- ✓ Tavola unica in scala 1:200.000 della Regione, scaricabile dal sito <http://www.sardegna territorio.it/j/v/1123?s=6&v=9&c=2525&na=1&n=10>;
- ✓ Documento avente titolo “Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020”, scaricabile dal sito <https://www.sardegnaagricoltura.it/finanziamenti/gestione/usicivici/>.

Di seguito si riporta la tavola in scala 1:200.000 relativa all'individuazione degli usi civici:



**Figura 3.33: Stralcio cartografia Usi Civici Regione Sardegna. L'ellisse in rosso indica l'area oggetto di intervento**

Dal documento avente titolo “Provvedimenti formali di accertamento ed inventario terre civiche al 23 novembre 2020” si rileva per il Comune di Nurri la Determinazione RAS n. 221 del 23/02/2005. Dalla lettura della citata Determinazione si evince che fogli di mappa interessati dalle opere non sono inclusi tra quelli per cui sono indicati usi civici, a meno del foglio n. 22, particella n. 17. Dalla consultazione delle mappe catastali si è constatato che la citata particella 17 ricade a sud del foglio n. 22 che confina a ovest con il foglio n. 34 del comune di Nurri e a est con il foglio n. 11 del Comune di Serri.

### **3.3.19 Piano Urbanistico Comunale, PUC, del Comune di Nurri**

L'analisi del Piano Urbanistico Comunale, PUC, del Comune di Nurri è stata condotta mediante gli elaborati disponibili sul sito del Comune al seguente indirizzo:

<https://www.comune.nurri.ca.it/index.php/ente/trasparenza/10019?aor=desc>

Tra i documenti disponibili consultati si evidenziano:

- ✓ PUC – Allegato 4 Zonizzazione (con data di pubblicazione e di ultimo aggiornamento del 31/01/2014)

DCC n. 21 del 30/06/2020, avente per oggetto Approvazione "Non Variante" al Piano Urbanistico Comunale - Applicazione art. 20 comma 25 l.r. 45/1989 e ss.mm.ii - Allineamento confini Zona C1 e Zona b – Modifica All. 4 puc e relativi elaborati cartografici riportanti la zonizzazione urbanistica del territorio comunale.

Dall'analisi dei documenti consultati è stata rilevato che opere a progetto ricadono in Zona Territoriale Omogenea, ZTO, E2 agricola.

Dalla consultazione delle NTA del Comune di Nurri (anch'esse pubblicate sul sito del Comune con data di pubblicazione di ultimo aggiornamento del 31/01/2014) per le zone E2 non si sono rilevate particolari prescrizioni che comunque vengono appresso riportate.

#### **SOTTOZONA E2 – AGRICOLA DI SVILUPPO AGRO PASTORALE.**

Appartiene a questa sottozona il territorio comunale interessato al Piano di sviluppo agro-pastorale.

Per questa zona valgono le norme generali prescritte per la Zona E e quelle di seguito riportate:

- la costruzione di nuove strade o il rifacimento di quelle esistenti deve essere autorizzato dall'Amministrazione Comunale;
- le strade devono avere di viabilità interna alla zona devono avere una carreggiata della larghezza di ml. 3,50 con due banchine laterali di ml. 1,00; le nuove strade o quelle ricostruite devono essere piantumate ai bordi per tutta la loro lunghezza;
- l'autorizzazione ad eseguire miglioramenti fondiari di qualsiasi tipo in terreni seminativi completamente privi di piante dovrà essere rilasciata a condizione che i confini dell'azienda interessata al miglioramento siano contornati da frangivento realizzati con almeno un file di alberi (preferibilmente ulivi); nel caso i terreni siano a pascolo cespugliato in luogo dei frangivento si dovrà garantire un numero di piante di tipo mediterraneo (leccio, rove ella, ulivo, quercia e simili) non

inferiore a 20 per ettaro;

- qualunque lavoro di ricerca idrica, di costruzione di pozzi o comunque che possano interessare le falde deve essere preventivamente autorizzato dal Sindaco;
- nelle recinzioni è assolutamente vietato l'uso del filo spinato; è invece consentito l'uso della rete metallica purchè a maglie larghe;

Figura 3.34: PUV Comune di Nurri - NTA per la Sottozona E2

Considerato che le zone agricole possono essere utilizzate per la realizzazione di impianti di produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili, FER, ai sensi dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 (D. Lgs. 387/2003 art.12-c7: gli impianti di produzione di energia elettrica, [...] possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici.), e che il progetto in argomento consiste nell'integrale ricostruzione di un impianto eolico esistente **si può affermare la compatibilità tra le opere in progetto e il PUC del Comune di Nurri.**

### 3.3.20 Piano Comunale di Classificazione Acustica, P.C.C.A. di Nurri

Il Comune di Nurri si è dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.), adottato con Delibera del Consiglio Comunale n.41 del 25 Settembre 2006.

Il PCCA del Comune di Nurri, di cui si riporta un estratto nella successiva, affronta la presenza del parco eolico pre-esistente alla data di adozione del piano stesso, riportando nella relazione tecnica che *“Nel territorio comunale di Nurri sono inoltre presenti le seguenti attività produttive, non ricadenti nelle zone D (del Piano Urbanistico Comunale, n.d.r.) sopra descritte: Il parco eolico, con la relativa stazione elettrica, situato a nord-ovest del centro abitato, sul monte “Guzzini”, ad una distanza minima dal paese di circa 3,3 km. Il parco si sviluppa su una superficie di circa 2,8 km<sup>2</sup>, la superficie occupata dalla stazione elettrica è invece di 34.000 m<sup>2</sup>. Il parco è costituito da 26 aerogeneratori da 850 KW ognuno, per una potenza totale installata pari a circa 22 MW. [...] Alle aree estrattive, al parco eolico e alla stazione elettrica viene attribuita la classe acustica V.”*

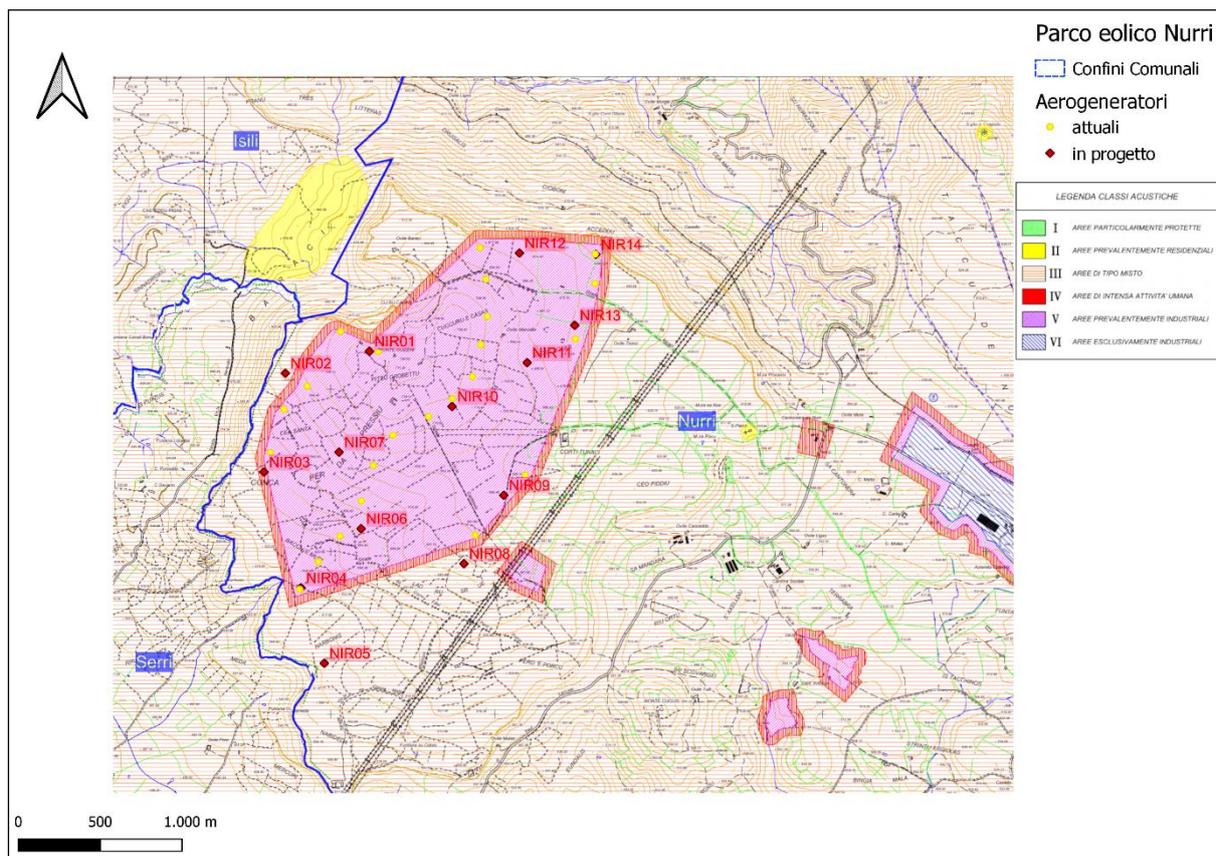


Figura 3.35: Estratto dei Piani Comunali di Classificazione Acustica del Comune di Nurri, del Comune di Isili e del Comune di Serri

Dall'analisi della precedente figura si evince che l'area potenzialmente interessata dalle emissioni del parco eolico esistente e di quello in progetto, è in massima parte ricadente in Classe V - aree prevalentemente industriali, attorno alla quale si estende un'ampia area posta in Classe III – aree di tipo misto dai PCCA del Comune di Nurri, del Comune di Isili e del Comune di Serri, al netto di un fascia cuscinetto posta in Classe IV – area ad intensa attività umana dal PCCA del Comune di Nurri e da un'area posta in Classe II – aree destinate ad uso prevalentemente residenziale individuata dal PCCA del Comune di Isili in corrispondenza del sito archeologico “Inseediamento romano in località Baraci”.

Per maggiori dettagli in merito alla verifica del rispetto dei limiti acustici si rimanda alla specifica Relazione Acustica predisposta per il progetto e riportata in Appendice A al presente documento.

### 3.3.21 Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 - LLGG per l'autorizzazione degli impianti alimentati a FER

Il DM 10/09/2010 riporta le Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a FER e in particolare nell'Allegato 4 “Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio” sono riportate come “misure di mitigazione” specifiche distanze da considerare nella definizione del progetto.

La predisposizione del layout del nuovo impianto ha tenuto conto del controllo delle distanze riportate dall'Allegato 4 del DM 10/09/2010.

In particolare, le distanze di cui si è tenuto conto sono riportate nell'elenco di cui appresso (possibili misure di mitigazione indicate dalle Linee Guida):

- ✓ 1 - Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento (punto 3.2. lett. n).

Studio di Impatto Ambientale

- ✓ 2 - Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m (punto 5.3 lett. a).
- ✓ 3 - Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lett. b).
- ✓ 4 - Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre (punto 7.2 lett. a).

Si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze di cui ai punti precedenti quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi, ma non con carattere di perentorietà.

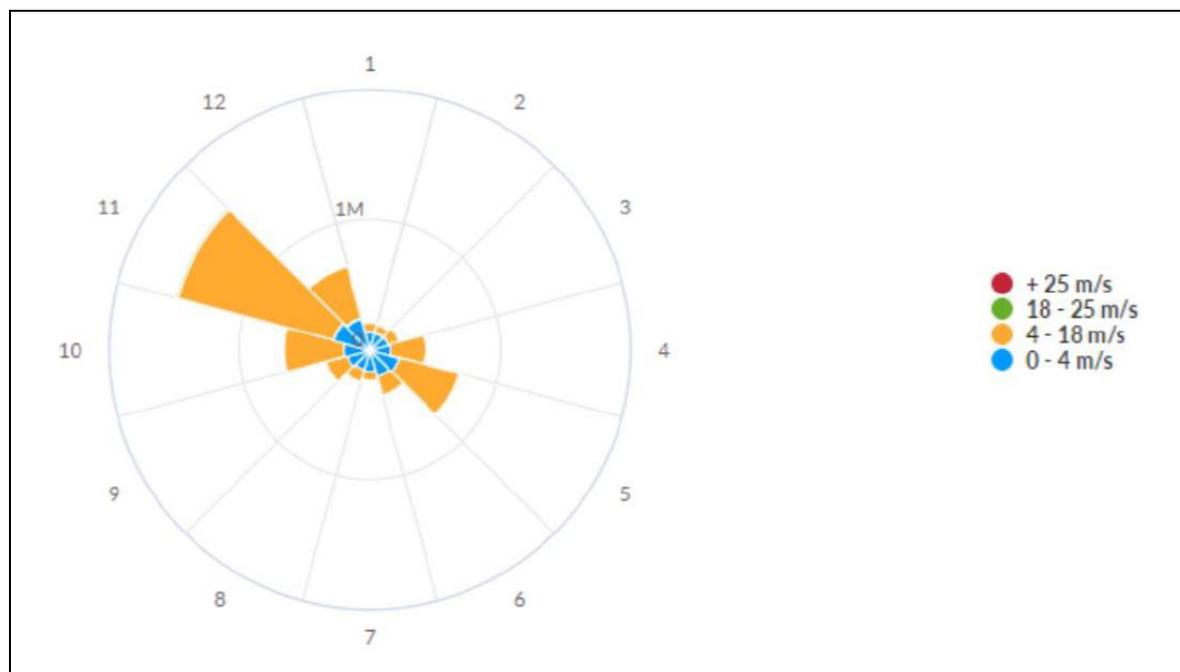
Quanto appresso discusso è approfondito graficamente nell'elaborato grafico avente codice P0032447-1-M20, composto da n. 6 layout.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 1, si è proceduto con la definizione delle stesse a partire dal diametro del rotore pari a 150 m, in funzione del quale sono state determinate le distanze 3D e 5D, 3D:

**Tabella 3.8: DM 10/09/2010 All.4 - Calcolo delle distanze in funzione del Diametro del rotore**

D rotore	3D	5D	7D
[m]	[m]	[m]	[m]
150	450	750	1.050

Quindi, è stata creata un'ellisse avente semiasse minore pari a 150 m e semiasse maggiore pari a 750 m che è stata orientata secondo la direzione prevalente del vento che discende dall'analisi anemometrica effettuata in corrispondenza dei siti di impianto. Di seguito si riportano la rosa del vento media calcolata con i dati ottenuti dai sensori di tutti gli aerogeneratori esistenti (doc. di riferimento Relazione Dati di Vento e Valutazione della Produzione Attesa):



**Figura 3.36: Rosa Media dei 26 Aerogeneratori da Gennaio 2019 a Marzo 2023**

Dalla consultazione del grafico, si assume un orientamento dell'ellisse in direzione Ovest/Nord-Ovest (inclinazione di 30° in senso orario rispetto a Ovest). Di seguito, si riporta l'ellisse con l'inclinazione assunta in funzione di quanto rappresentato dal grafico della frequenza per direzione:

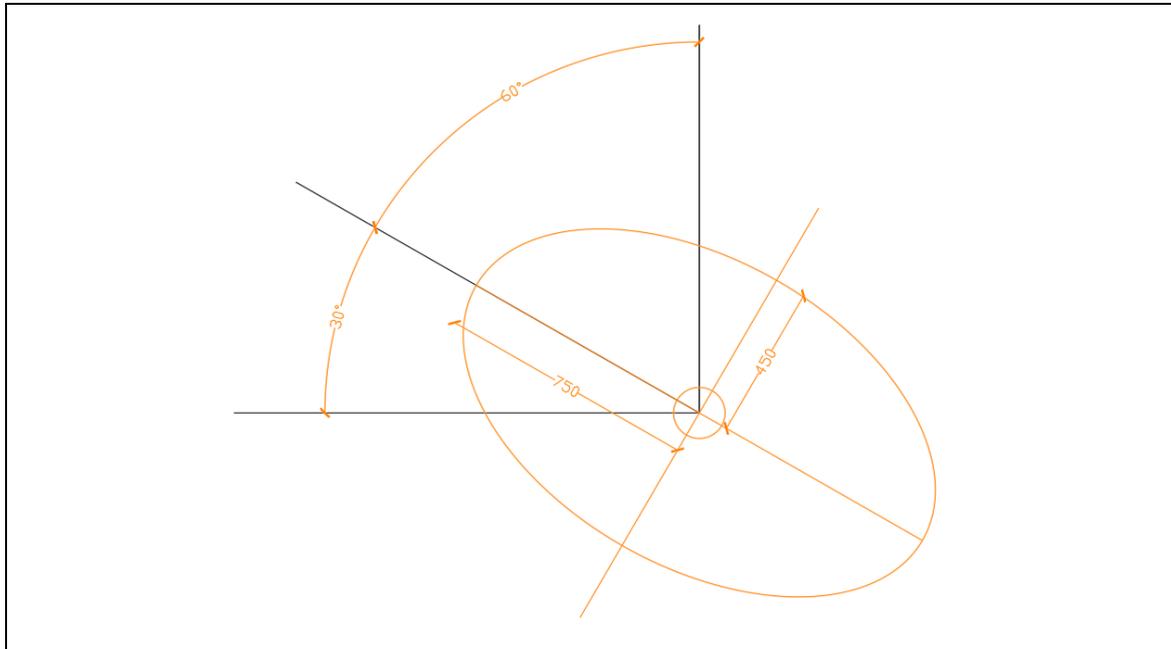


Figura 3.37: DM 10/09/2010 All.4 - Ellisse di riferimento

L'immagine che segue mostra le ellissi in sovrapposizione alle posizioni del nuovo impianto:

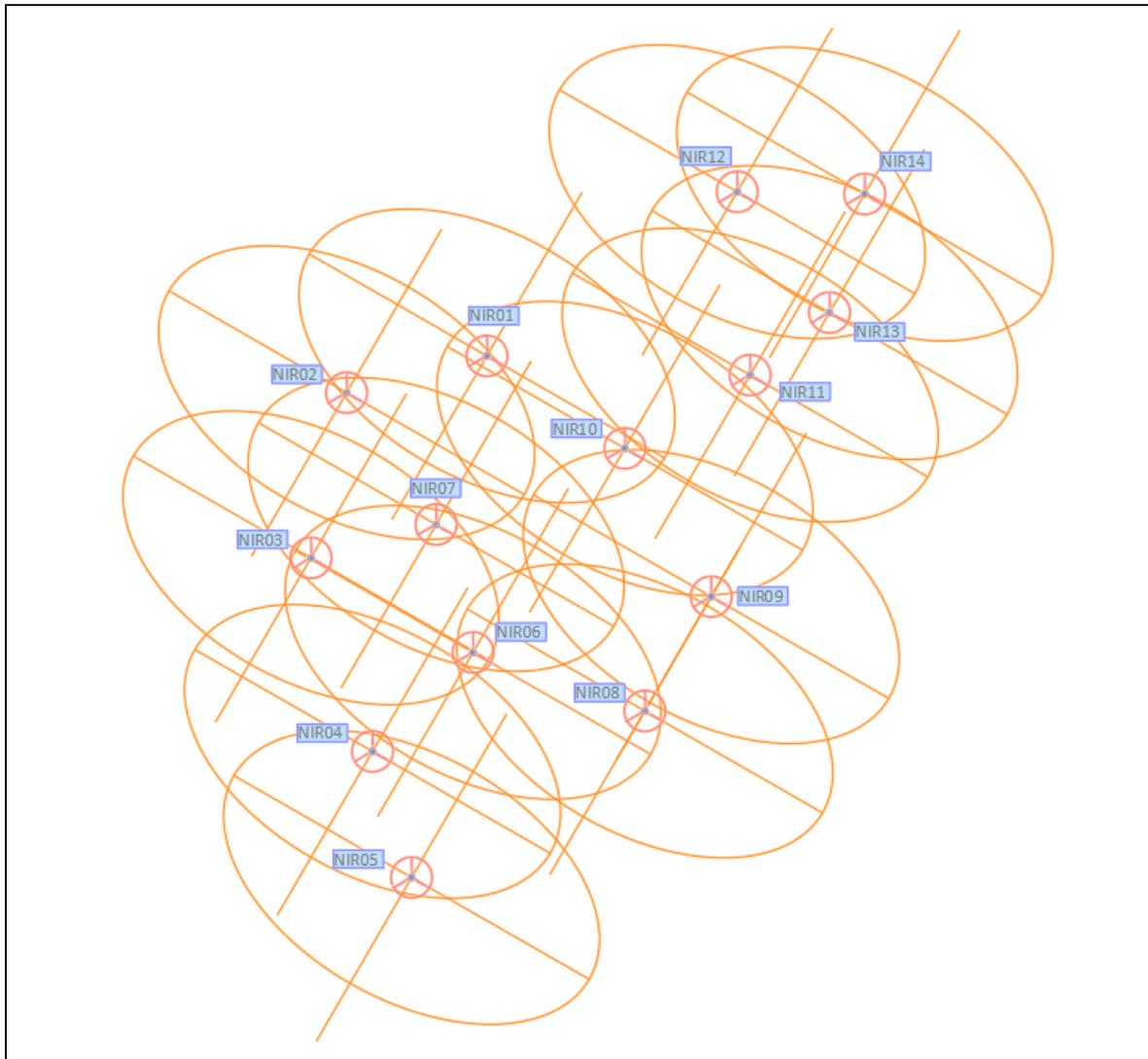


Figura 3.38: DM 10/09/2010 All.4 Sovrapposizione tra ellissi di Riferimento e posizioni degli aerogeneratori di impianto

Dalla consultazione della precedente immagine si rileva che la condizione è mediamente soddisfatta nel caso dei 3D. Il mancato soddisfacimento per il caso dei 5D è dovuto all'attenzione posta dalla Società proponente al complesso regime vincolistico legato sostanzialmente ai seguenti fattori:

- ✓ piano paesaggistico;
- ✓ distanze da recettori sensibili imposti dalla DGR n. 59/90 di cui si dirà nel paragrafo successivo;
- ✓ presenza della linea elettrica aerea in Alta Tensione cui si collega la esistente Stazione Elettrica Terna Nurri, adiacente alla esistente SSEU Edison.

Per tutti i dettagli grafici del caso si faccia riferimento al layout 4/6 dell'elaborato grafico dedicato.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 2 si è effettuata un'analisi delle posizioni degli aerogeneratori rispetto agli immobili presenti nell'arco di 200 m rispetto all'asse di ciascun aerogeneratore. L'analisi grafica è stata effettuata sovrapponendo il layout degli aerogeneratori con i fogli di mappa catastali in cui sono indicati i fabbricati accatastati (si faccia riferimento all'elaborato grafico dedicato, cui si rinvia per tutti gli approfondimenti del caso). Come è possibile osservare fino a 200 m di distanza dall'asse di ciascun aerogeneratore non è presente alcun

fabbricato destinato ad uso abitativo. In questo caso la condizione analizzata è pienamente rispettata. Per tutti i dettagli grafici del caso si faccia riferimento al layout 5/6 dell'elaborato grafico dedicato.

Con riferimento alle distanze di cui al Punto 3, la distanza dai centri abitati da considerare per l'impianto in esame è pari a  $6 \times 200 \text{ m} = 1.200 \text{ m}$ ). La cartografia prodotta ha incluso i centri abitati indicati dal Piano Paesaggistico Regionale, con un particolare approfondimento relativo ai limiti dei centri abitati ad oggi indicati negli strumenti urbanistici dei Comuni di Nurri e dei Comuni confinanti di Serri e Isili. Dalla consultazione della cartografia, si può affermare il pieno rispetto della condizione. Per tutti i dettagli grafici del caso si faccia riferimento al layout 1/6 e 2/6 dell'elaborato grafico dedicato.

Con riferimento alle distanze di cui al Punto 4, sempre nell'elaborato dedicato sono state indicate le viabilità nazionali, intendendo per esse le strade statali, le strade provinciali e anche la ferrovia insieme al buffer di 200 m, maggiorato del 10% per tenere conto delle indicazioni della Delibera Regionale 59/90 di cui si dirà al successivo paragrafo. Anche in questo caso, dalla consultazione della cartografia, si può affermare il pieno rispetto della condizione. Per tutti i dettagli grafici del caso si faccia riferimento al layout 3/6 dell'elaborato grafico dedicato.

**In ultimo, si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze analizzate quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come tali, non perentorie.**

### **3.3.22 DGR No. 59/90 del 27/11/2020 Aree non idonee all'installazione di Impianti FER - Impianti eolici**

La Deliberazione di Giunta Regionale n. 59/90 del 27/11/2020 costituisce un aggiornamento dell'assetto normativo regionale in relazione al disposto delle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 (di cui detto al paragrafo precedente) che attribuiscono a Regioni e Province Autonome la facoltà di indicare aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti di produzione di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili, FER. Come si legge nel corpo della Deliberazione stessa, alcune delle norme precedenti sono state abrogate e alcuni allegati alle norme precedenti sono stati sostituiti; ciò con lo scopo:

- ✓ di addivenire a un testo unico coordinato inerente il tema delle aree non idonee per le FER;
- ✓ di fornire uno strumento che consenta di accompagnare e promuovere lo sviluppo d'impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in considerazione degli ambiziosi obiettivi al 2030 del Piano Energetico Ambientale Regionale, PEAR-Sardegna, e più in generale a livello nazionale ed europeo. Il PEARS, nell'ambito dell'Obiettivo Generale OG2 Sicurezza Energetica, contempla l'azione strategica di lungo periodo (2030) AS2.3 che prevede che la regione persegua entro il 2030 l'installazione di impianti di generazione da fonte rinnovabile per una producibilità attesa di circa 2-3 TWh di energia elettrica ulteriore rispetto a quella esistente, che si attesta per il 2018 a 3,6 TWh.

La Delibera in argomento è corredata dai seguenti allegati:

- ✓ analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale (All. A);
- ✓ documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili" (All. B);
- ✓ Tabella aree non idonee (All. C);
- ✓ N. 59 tavole in scala 1:50.000 (All. D);
- ✓ indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna (All. E);
- ✓ criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto ai fini VIA (All. F);

con particolare riferimento alle aree non idonee, di cui all'allegato b), va riferito quanto segue.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nell'allegato b) alla DGR 59/90 ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'individuazione delle aree non idonee non si traduca nell'individuazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori

di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi.

L'allegato b) distingue gli impianti eolici in funzione della potenza installata e delle dimensioni dell'aerogeneratore da installare. Di seguito la tabella di riferimento:

Tabella 3.9: Tipologie di impianto in funzione della potenza

Micro eolico	Mini eolico	Eolico
potenza < 20 kW	potenza compresa tra 20 e 60 kW	potenza ≥ 60 kW
altezza mozzo < 15 m diametro rotore < 10 m	altezza mozzo compresa tra 15 e 30 m diametro rotore compreso tra 10 e 20 m	altezza mozzo ≥ 30 m diametro rotore ≥ 20 m

È chiaro che l'impianto in argomento afferisce alla tipologia di cui al riquadro evidenziato in rosso "Eolico".

Preliminarmente alla definizione delle posizioni degli aerogeneratori dell'impianto proposto in seno al presente Studio è stata consultata la Tabella 1 dell'allegato b), nonché la tavola n. 38 dell'elaborato dal titolo Localizzazione aree non idonee, settembre 2019, allegata alla DGR 59/90. Si è quindi proceduto con la sovrapposizione tra impianto proposto e la citata tavola n. 38: è stato, così, redatto l'elaborato grafico avente codice P0032447-1-M19 e titolo Carta aree non idonee. Dalla consultazione dell'elaborato si rileva che l'impianto non interferisce direttamente con gli elementi in esame.

Con riferimento all'allegato e) vanno rilevati alcuni temi.

La producibilità attesa per l'impianto in esame, come indicato nell'elaborato dal titolo **Relazione Dati Di Vento E Valutazione Della Produzione Attesa**, è pari a 187,4 GWh/anno, ottenuta con un funzionamento stimato di circa 2.231 ore/anno. Ciò è in linea con quanto indicato dall'allegato in argomento che indica per potenze di impianto maggiori di 200 kW una producibilità in termini di ore annue equivalenti maggiore di 2.000 ore.

Si è poi valutato il tema delle distanze posto dal punto 3.2 e dal punto 4.3.2 dell'allegato e) nei seguenti termini (per tutti i dettagli grafici si rinvia al già richiamato elaborato avente codice P0032447-1-M20 e composto da n. 6 layout):

- ✓ Distanze della turbina dal perimetro dell'area urbana, pari almeno a 500 m dall'edificato urbano (cfr. layout 1/6 e 2/6);
- ✓ Distanze della turbina dal confine di proprietà di una tanca: si richiede una distanza almeno pari al diametro del rotore a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante.
- ✓ Distanza da strade provinciali/nazionali e linee ferroviarie: si richiede una distanza pari all'altezza massima dell'aerogeneratore, maggiorata del 10% e cioè 220 m (cfr. layout 3/6);
- ✓ Distanza della Sotto-Stazione e dell'elettrodotto pari a 1.000 m dall'edificato urbano (cfr. layout 1/6);
- ✓ Distanza reciproca tra turbine: si richiede una distanza pari ad almeno 5 volte il diametro del rotore nella direzione del vento predominante e una distanza pari ad almeno 3 volte il diametro del rotore nella direzione perpendicolare a quella del vento predominante (cfr. layout. 4/6; per ulteriori dettagli si veda quanto argomentato al paragrafo precedente);
- ✓ Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali: si richiede il rispetto di distanze variabili da 300 a 700 m (cfr. layout 5/6).

Con riferimento alla distanza da beni paesaggistici e identitari, l'analisi della sovrapposizione con il layout di impianto è riportata negli elaborati da Doc. No. P0032447-1 M21 a M25.

A valle di quanto analizzato si può ammettere la compatibilità dell'impianto con la DGR 59/90 del 27/11/2020.

### 3.3.23 D. Lgs. 199/2021 art. 20 comma 8 - Aree idonee per l'installazione di impianti FER

Al fine del raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica contenuti nel PNIEC, Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, e nel PNRR, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, la normativa relativa alle aree in cui installare impianti da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) ha subito diverse modifiche.

In particolare, è stato consultato l'art. 20 co. 8 del D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii., recante “Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili”. Di seguito il dettaglio della norma:

**Art. 20 comma 8**

*Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:*

- ✓ **a)** *i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica, anche sostanziale, per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, eventualmente abbinati a sistemi di accumulo, che non comportino una variazione dell'area occupata superiore al 20 per cento. Il limite percentuale di cui al primo periodo non si applica per gli impianti fotovoltaici, in relazione ai quali la variazione dell'area occupata è soggetta al limite di cui alla lettera c-ter), numero 1);*
- ✓ **b)** *le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;*
- ✓ **c)** *le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento;*
- ✓ **c-bis)** *i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.*
- ✓ **c-bis.1)** *i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno dei sedimi aeroportuali, ivi inclusi quelli all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (ENAC).*
- ✓ **c-ter)** *esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*
  - ✓ **1)** *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*
  - ✓ **2)** *le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;*
  - ✓ **3)** *le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri*
- ✓ **c-quater)** *fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (includere le zone gravate da usi civici di cui all'articolo 142, comma 1, lettera h), del medesimo decreto)), ne' ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma, nei procedimenti autorizzatori, la competenza del Ministero della cultura a esprimersi in relazione ai soli progetti localizzati in aree sottoposte a tutela secondo quanto previsto all'articolo 12, comma 3-bis, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387.*

Di seguito si riporta una tabella di riepilogo di quanto indicato dalle varie lettere del comma 8 dell'art. 20, applicato al caso in esame:

Tabella 3.10: Analisi del comma 8 dell'art. 20 del D. Lgs. 199/2021

Riferimento art. 20, co. 8	Applicabilità al caso in esame	Commenti	Note e Riferimenti
lettera a	SI	Il progetto in esame prevede l'integrale ricostruzione di un parco eolico esistente. Il sito del nuovo impianto non supera del 20% il sito dell'impianto esistente.	Si rinvia a quanto indicato dal paragrafo 1.4 del presente SIA
lettera b	NO	L'area di impianto non ricade nei siti indicati dalla norma.	Informazione tratta dal web-gis <a href="https://portal.sardegna.sira.it/siti-contaminati1">https://portal.sardegna.sira.it/siti-contaminati1</a>
lettera c	NO	L'area di impianto non ricade in porzioni di cave e miniere.	-
lettera c-bis	NO	La linea ferroviaria si trova a circa 500 m in direzione Nord/Est rispetto al più vicino aerogeneratore NIR14. La Sardegna non è dotata di rete autostradale	Informazione tratta dalla CTR
lettera c-bis.1	NO	L'area di impianto si trova a più di 40 km da aeroporti	Informazione tratta da cartografia on line
lettera c-ter	NO	Le condizioni di cui ai punti 1 e 2 non risultano soddisfatte in quanto i siti di impianto ricadono integralmente in zona agricola La condizione 3 non può essere verificata in quanto la Regione Sardegna non è dotata di rete autostradale	Cfr. paragrafo 3.3.19
lettera c-quater	NO	Nel buffer di 3 km dagli assi degli aerogeneratori si rilevano diversi beni puntuali.	Cfr. Tavola P0032447-1-M24

**La puntuale analisi svolta, consente di affermare che l'impianto ricade in area idonea in quanto risponde pienamente alla condizione di cui alla lettera a) del comma 8 del D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii..**

### 3.4 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

L'attuazione del progetto di cui al presente SIA prevede le seguenti macro-fasi:

- ✓ Smantellamento dell'impianto esistente composto da n. 26 aerogeneratori;
- ✓ Realizzazione del nuovo parco eolico mediante:
  - installazione di n. 14 nuovi aerogeneratori e realizzazione delle relative piazzole,
  - realizzazione della viabilità a servizio dell'impianti, principalmente in adeguamento a quella esistente,
  - posa dell'elettrodotto di connessione lungo la viabilità a servizio del parco,
  - adeguamenti civili/elettrici da realizzarsi internamente alla Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU) esistente a servizio del parco eolico attualmente in esercizio.

Di seguito una sintesi delle attività che saranno svolte in corrispondenza di ciascuna delle postazioni coinvolte nel progetto.

Tabella 3.11: Attività principali previste

ID WTG esistente	Azione	ID Nuovo WTG
NU01	Smontaggio aerogeneratore e ripristino piazzola e viabilità come ante operam. Realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 80 m di distanza del nuovo aerogeneratore	NIR12
NU02	Smontaggio aerogeneratore e ampliamento della piazzola per l'installazione a circa 30 m di distanza del nuovo aerogeneratore. Adeguamento della viabilità esistente	NIR01
NU03	Smontaggio e ripristino piazzola e breve viabilità secondaria come ante operam.	
NU04	Smontaggio e ripristino piazzola e breve viabilità secondaria come ante operam.	
NU05	Smontaggio aerogeneratore e ripristino piazzola e viabilità come ante operam. Realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 162 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR02
NU06	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU07	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam. Adeguamento viabilità esistente, realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 134 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR03
NU08	Smontaggio aerogeneratore e ampliamento della piazzola per l'installazione nella medesima posizione del nuovo aerogeneratore. Adeguamento della viabilità esistente e ripristino come ante operam di parte della viabilità di accesso esistente.	NIR04
NU09	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU10	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam. Adeguamento viabilità esistente, realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 115 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR06
NU11	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	

ID WTG esistente	Azione	ID Nuovo WTG
NU12	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam. (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi). Realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 233 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR07
NU13	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU14	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam.	
NU15	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU16	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi)	
NU17	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi). Realizzazione nuova viabilità di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 300 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR11
NU18	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU19	Smontaggio aerogeneratore e ampliamento della piazzola per l'installazione a circa 50 m di distanza del nuovo aerogeneratore. Adeguamento della viabilità principale esistente e realizzazione nuova viabilità secondaria di accesso.	NIR10
NU20	Smontaggio e ripristino piazzola come ante operam (l'aerogeneratore è ubicato lungo la esistente viabilità principale di accesso che viene adeguata per il passaggio mezzi).	
NU21	Smontaggio aerogeneratore e ampliamento della piazzola per l'installazione nella medesima posizione del nuovo aerogeneratore. Adeguamento della viabilità esistente, realizzazione di nuova viabilità secondaria di accesso alla piazzola e ripristino come ante operam di parte della viabilità secondaria di accesso esistente.	NIR14
NU22	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam.	
NU23	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam.	

ID WTG esistente	Azione	ID Nuovo WTG
NU24	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam. Realizzazione di nuova viabilità secondaria di accesso e di nuova piazzola per l'installazione a circa 84 m del nuovo aerogeneratore.	NIR13
NU25	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam. Realizzazione nuova viabilità secondaria di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 178 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR09
NU26	Smontaggio e ripristino piazzola e viabilità secondaria di accesso come ante operam. Realizzazione nuova viabilità secondaria di accesso e nuova piazzola per l'installazione a circa 194 m di distanza del nuovo aerogeneratore.	NIR08
-	Realizzazione di nuova viabilità secondaria di accesso e di nuova piazzola per l'installazione del nuovo aerogeneratore in una nuova posizione.	NIR05

Le informazioni di cui alla precedente tabella sono tratte dall'elaborato avente codice P0032447-1-M0 e titolo Inquadramenti territoriali – IGM – CTR – Ortofoto (in particolare l'ortofoto consente il corretto raffronto tra l'impianto esistente e il nuovo layout proposto con il progetto di integrale ricostruzione di cui al presente studio.

Nella precedente tabella:

- ✓ con il colore giallo sono indicate le n. 13 postazioni per le quali è previsto lo smontaggio degli aerogeneratori esistenti, la rimozione di almeno il primo metro dell'opera di fondazione, il contestuale taglio della virola, il ripristino della piazzola come ante operam e in alcuni casi anche il ripristino della viabilità, attenționando i casi in cui è più opportuno mantenere la viabilità a servizio dei fondi limitrofi;
- ✓ con il colore verde sono indicate le n. 13 postazioni per le quali è previsto lo smontaggio degli aerogeneratori esistenti, la rimozione di almeno il primo metro dell'opera di fondazione, il contestuale taglio della virola e in alcuni casi l'ampliamento delle viabilità e piazzola esistenti, oppure il ripristino come ante operam di viabilità e piazzola esistenti oppure, ancora la realizzazione di nuova viabilità e piazzola a servizio dei nuovi aerogeneratori. Si evidenzia il caso dell'aerogeneratore NIR05 per il quale sarà necessario realizzare nuova viabilità secondaria di accesso e nuova piazzola (è l'unico caso in cui non si sfrutteranno viabilità e piazzole esistenti).

### 3.4.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori previsti sono macchine con potenza nominale pari a 6,6 MW, orientati sopravvento, con controllo attivo del pitch delle pale e dello yaw della navicella. In fase realizzativa sarà individuato il modello della macchina rimanendo nelle caratteristiche tecniche e dimensionali indeterminate per la progettazione.

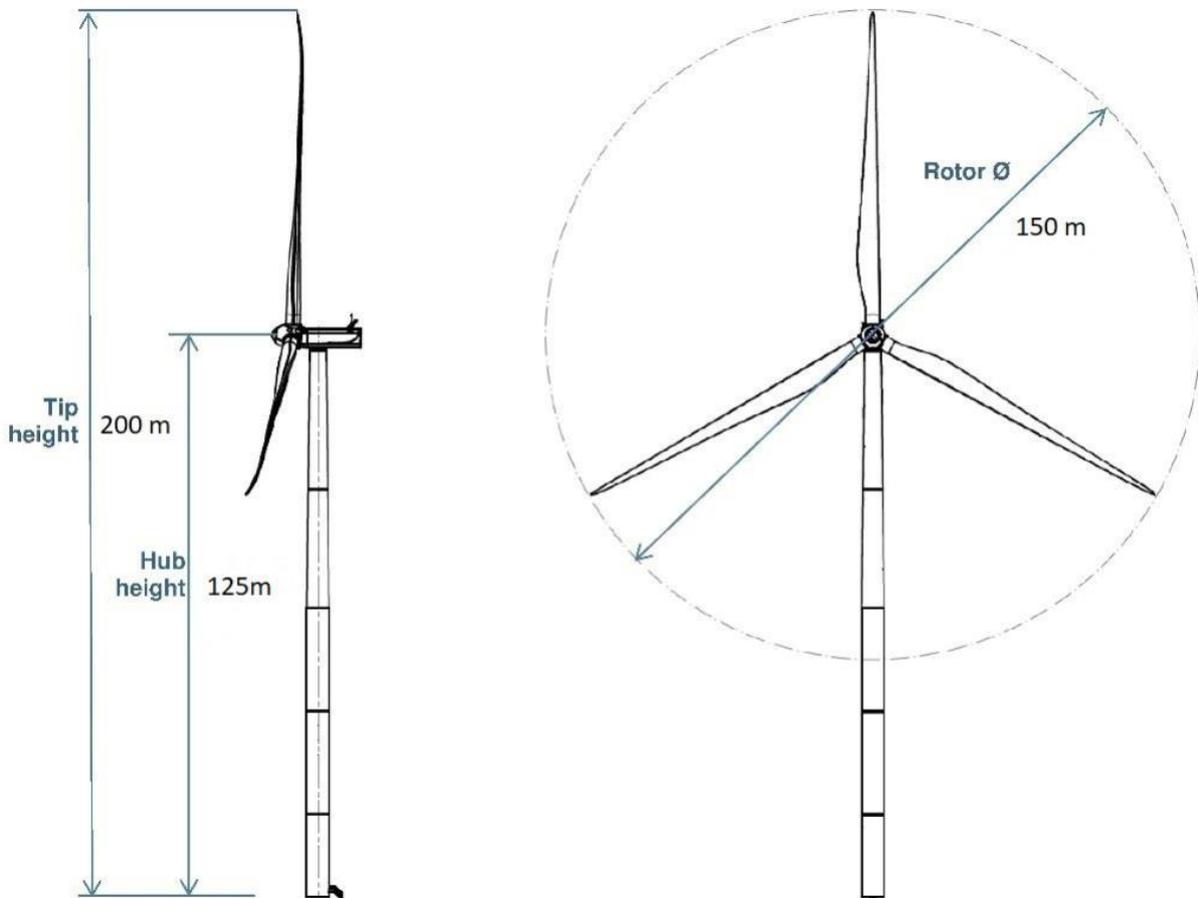


Figura 3.39: Schema Esemplificativo del Generatore eolico ad asse orizzontale

Il rotore (rotor) del generatore è composto da tre pale ognuna di lunghezza pari a 73,65 metri.

Nel complesso, il gruppo rotante ha un diametro di 150 metri, e spazza un'area pari a 17671 metri quadrati.

Il mozzo del generatore sarà collocato ad un'altezza di 125 metri (hub height), mentre l'altezza massima raggiunta da ogni generatore (tip height), inclusa l'altezza massima da terra delle pale, sarà di 200 metri.

Ognuna delle tre pale è controllata da un gruppo di motoriduttori che ne regolano il pitch generando l'effetto di portanza necessario a ottimizzare la coppia rotante generata dal flusso del vento o, in caso di fermo macchina, a garantire assieme al freno lo stazionamento del rotore per manutenzione o non disponibilità della rete.

La navicella su cui è montato il gruppo rotore comprensivo delle pale, sarà montata sulla torre con una ralla di brandeggio (yaw), anch'essa controllata da un gruppo di motoriduttori che orienteranno il generatore sopravento rispetto al vento, massimizzando la captazione del flusso d'aria da parte della superficie del rotore.

Sulla navicella sarà inoltre installato un gruppo di sensori che, collegati al sistema di controllo, governerà orientamento della navicella, inclinazione delle pale, freno dell'albero motore e ogni altra attività del generatore.

Il moto rotatorio dell'albero del generatore alimenta un generatore asincrono che produrrà energia elettrica. Il livello di tensione sarà elevato a 30 kV mediante un trasformatore MT/bt posto all'interno dell'generatore eolico stesso.

L'energia prodotta sarà convogliata verso la rete elettrica pubblica attraverso un quadro MT posto anch'esso all'interno dell'aerogeneratore.

Il parco eolico avrà un alto livello di automazione, lasciando l'ottimizzazione del pitch e del brandeggio degli aerogeneratori a un sistema PLC programmabile che analizza le condizioni meteo in tempo reale orientando la

navicella e ruotando la terna di pale in funzione dell'intensità e della direzione del vento così da ottimizzarne il ciclo produttivo durante la giornata, le stagioni e gli anni.

Un sistema di controllo di tipo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition), collegato tramite connessione internet ed interconnesso tra le turbine grazie a una rete di fibra ottica interrata assieme all'impianto elettrico interno, trasferirà invece le informazioni riguardo al parco eolico a una stazione di monitoraggio remota.

Tutti i dispositivi funzionali alla manutenzione e al buon funzionamento del parco saranno alimentati tramite una fornitura dedicata in bassa tensione. Questa garantirà che anche in assenza di vento il funzionamento di tutti i servizi ausiliari e di controllo.

Si rimanda agli elaborati specialistici di progetto per ogni ulteriore dettaglio.

### 3.4.2 Opere civili

Oltre la realizzazione della viabilità interna al parco, le opere civili comprendono la realizzazione delle fondazioni di sostegno degli aerogeneratori, le piazzole di posizionamento delle gru, gli scavi, i canali e i cavidotti necessari per i cavi elettrici e i cavi in fibra ottica, la realizzazione delle opere di posizionamento delle cabine di consegna e di parallelo dell'impianto.

#### 3.4.2.1 Piazzole e aree di manovra dei mezzi pesanti

Le aree destinate alle piazzole degli aerogeneratori sono dettagliate negli elaborati grafici di progetto (ai quali si rimanda per maggiori dettagli):

- ✓ NIR.ELB05a – Piazzola tipo aerogeneratore;
- ✓ NIR.ELB05g – Planimetrie, profili e sezioni piazzole aerogeneratore.

Si riportano di seguito gli stralci dell'elaborato di progetto NIR.ELB05a Piazzola tipo aerogeneratore relativi a Sezioni e Planimetria.

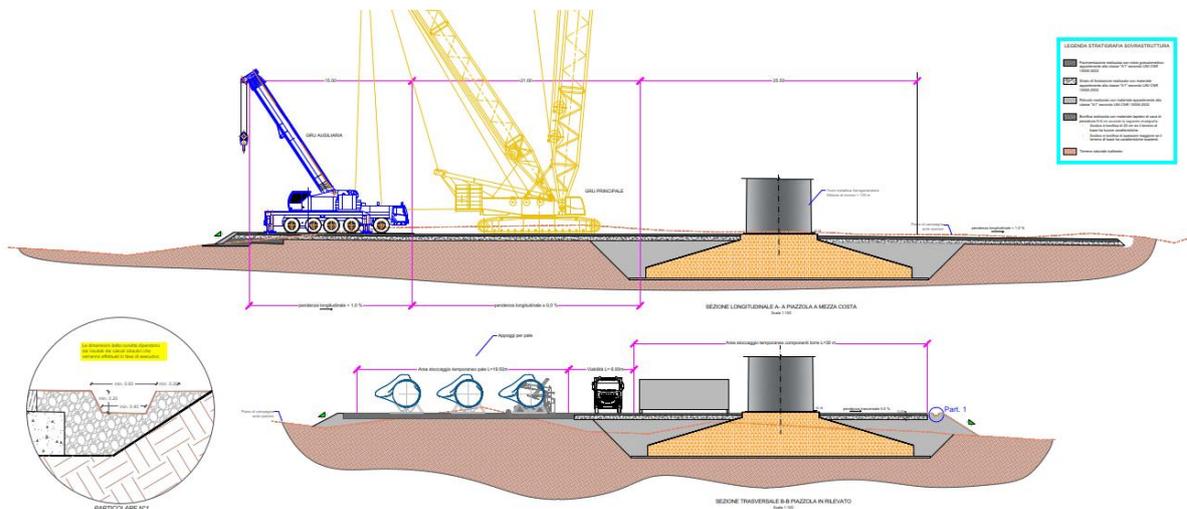


Figura 3.40: Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05a” Piazzola tipo aerogeneratore - Sezioni

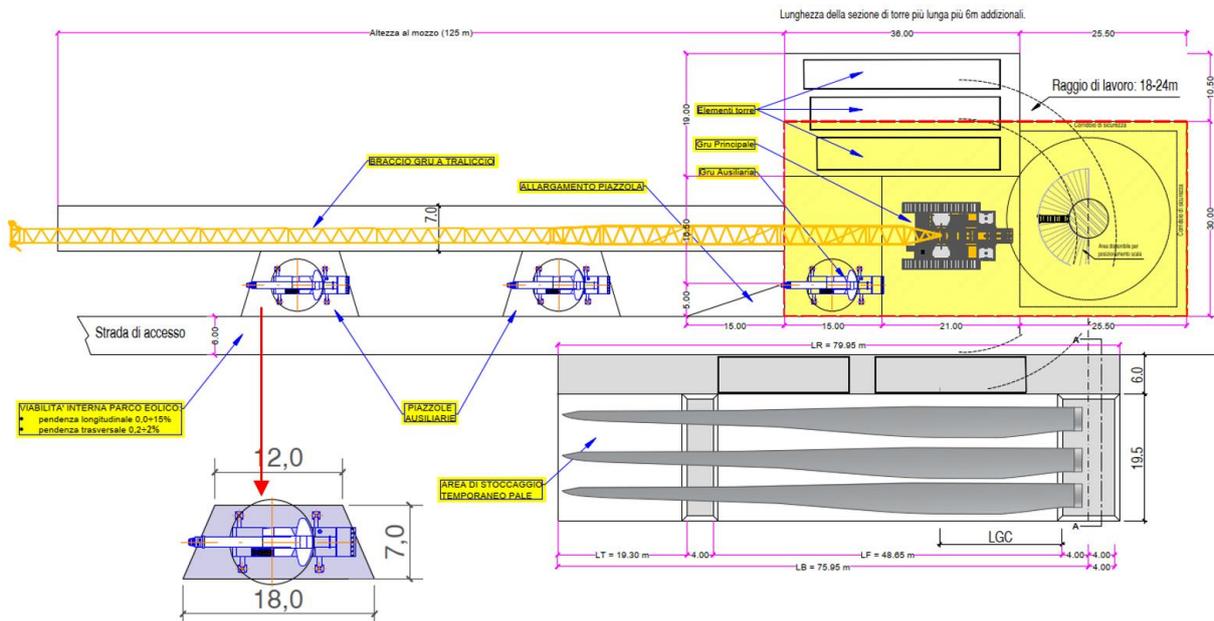


Figura 3.41: Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05a” Piazzola tipo aerogeneratore - Planimetria

Nella rappresentazione della piazzola tipo per la posa degli aerogeneratori, la parte delimitata con linea rossa tratteggiata e con retino GIALLO, rappresenta la parte di piazzola permanente che si terrà per tutta la durata della vita utile dell'impianto. La restante parte della piazzola, temporanea, sarà dismessa e sarà ripristinata la situazione ante operam rinaturalizzando la parte di territorio che è stato temporaneamente utilizzato nella fase di realizzo.

Anche per quanto riguarda la strada di accesso alla piazzola si terrà esclusivamente la parte strettamente necessaria per la manutenzione dell'aerogeneratore. La restante parte sarà dismessa e rinaturalizzato il terreno.

Tali aree saranno utilizzate per il posizionamento delle gru che installeranno le torri eoliche e dei mezzi di betonaggio che getteranno il calcestruzzo che costituirà il plinto di ogni fondazione (si veda l'elaborato di progetto NIR.ELB05b – Schema plinto aerogeneratore) e al deposito temporaneo, in fase di montaggio, delle componenti di ogni aerogeneratore (piazzole di cantiere).

La singola piazzola, si compone di tre macro-zone ed occuperà:

- ✓ circa 5550 m<sup>2</sup> di superficie nella configurazione “temporanea” in fase di cantiere;
- ✓ circa 1850 m<sup>2</sup> nella configurazione “permanente” in fase di esercizio;

ulteriori ingombri saranno connessi a rilevati/scavi che differiscono da piazzola a piazzola.

Di seguito si riporta lo schema semplificato della piazzola impiegata con l'identificazione delle tre macro-zone (A, B e C).

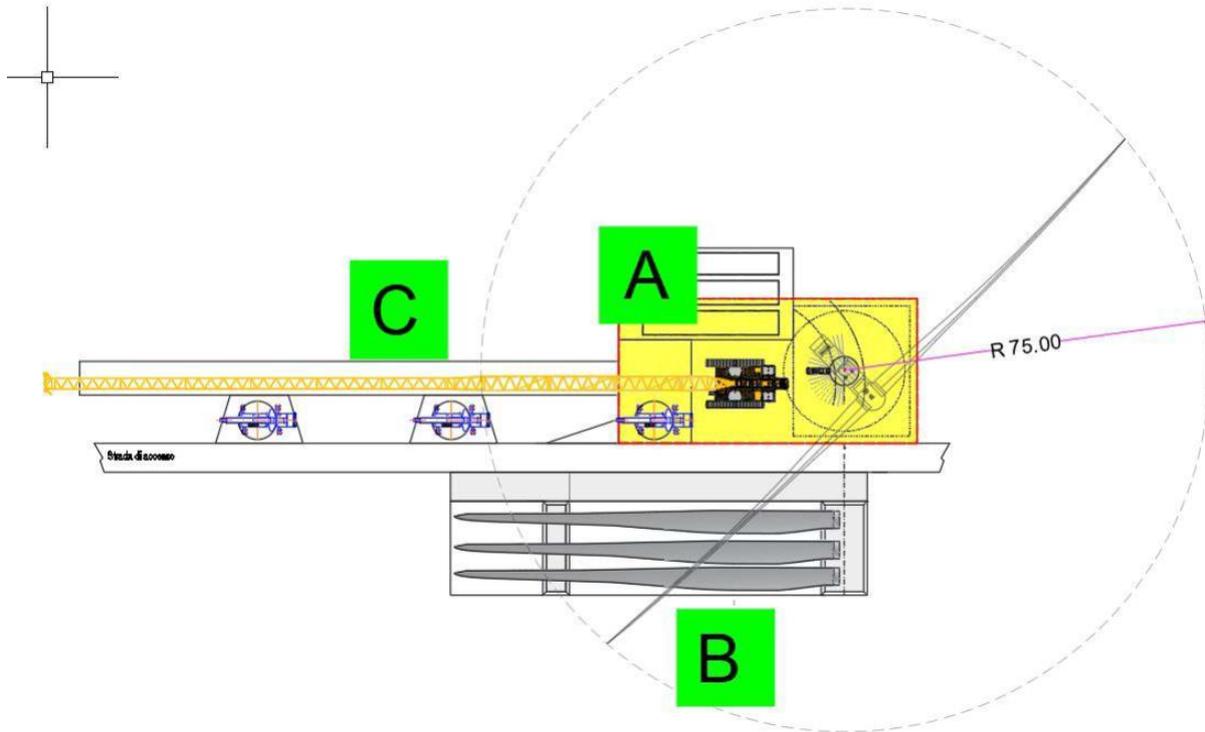


Figura 3.42: Schema Esemplificativo della Piazzola con Identificazione delle tre Macrozone (A, B e C)

Nella configurazione “temporanea” in fase di cantiere ci sarà la presenza delle tre zone:

- ✓ Zona A - Piazzola Permanente; inscritta all'interno di un rettangolo di circa 61,5 m di lunghezza e 30,0 di larghezza che verrà livellata in fase di cantiere in modo da avere pendenza longitudinale massima pari a  $\pm 0\%$ . Quest'area comprende l'area di sedime del plinto della torre eolica, la piazzola per la gru principale e quella della gru secondaria;
- ✓ Zona B - Area di Deposito Pale; avente dimensioni di circa 25,5 x 80 m, che avrà carattere temporaneo e durata pari a quella del cantiere nella fase di montaggio dell'aerogeneratore;
- ✓ Zona C - Area per Montaggio/Smontaggio del braccio tralicciato della gru principale; di dimensioni di circa 125 x 5 m oltre due piazzole ausiliarie trapezoidali di circa 105 m<sup>2</sup>, che sarà presente solo durante la fase di cantiere e sarà rinaturalizzata alla fine dei lavori di montaggio dell'aerogeneratore.

Di queste tre zone, soltanto la piazzola di posizionamento della gru (A), realizzata in terra battuta e stabilizzata, verrà mantenuta operativa durante tutta la vita dell'impianto in quanto necessarie per la manutenzione ordinaria e straordinaria degli aerogeneratori.

Le altre aree (B+C) torneranno a una vocazione naturale grazie all'accrescimento del manto erboso. Le altre aree (B+C) torneranno a una vocazione naturale grazie all'accrescimento del manto erboso. I perimetri delle aree a base torre saranno inoltre piantumati per mitigare l'impatto visivo degli sbancamenti e dei rinterri necessari per garantire la pendenza prescritta dalle macchine e dai mezzi pesanti.

#### 3.4.2.2 Fondazioni degli aerogeneratori

Per quanto concerne l'installazione degli aerogeneratori, gli stessi prevedono opere fondanti costituite da plinti circolari a sezione tronco-conica il cui piano di posa è previsto ad una profondità variabile di 2÷6 m dal piano campagna.

Il plinto di fondazione avrà pianta di forma circolare con diametro pari a circa 25 m e sezione tronco-conica con altezza variabile da 1,00 m a 3,00 (si vedano le successive figure).

Non sono previste fondazioni profonde, pertanto, non si rilevano particolari criticità salvo il controllo del deflusso delle acque superficiali.

L'analisi geologica ha restituito, per queste profondità di scavo, una condizione generalmente rappresentata da roccia fortemente alterata e da un substrato roccioso da fortemente fratturato a fratturato, in relazione alla tipologia litologica come definito nei diversi modelli geologici individuati.

Le fondazioni di sostegno delle torri eoliche saranno realizzate in calcestruzzo armato con base cilindrica e cono soprastante rastremato in prossimità del collare circolare di fissaggio della base della torre, nel quale si trovano i tirafondi che permetteranno la giunzione bullonata tra la fondazione e la torre eolica.



**Figura 3.43: Esempio Armatura del Plinto di Fondazione**

Per una descrizione delle caratteristiche strutturali dei plinti di fondazione degli aerogeneratori, si rimanda all'elaborato progettuale doc. No. NIR.ELB05b – Schema plinto aerogeneratore e alla relazione di calcolo NIR.REL04 – Relazione predimensionamento plinto eolico.

Lo scavo delle fondazioni verrà realizzato con mezzi pesanti di movimentazione terra, mentre il posizionamento dell'armatura in ferro avverrà ad opera di personale specializzato e con l'ausilio di gru o di mezzi di sollevamento in genere.

il plinto di fondazione avrà pianta di forma circolare con diametro pari ad almeno 25 m e sezione tronco-conica con altezza variabile da 1,00 m a 3,00

Si riportano di seguito gli stralci dell'elaborato di progetto NIR.ELB05b – Schema plinto aerogeneratore.

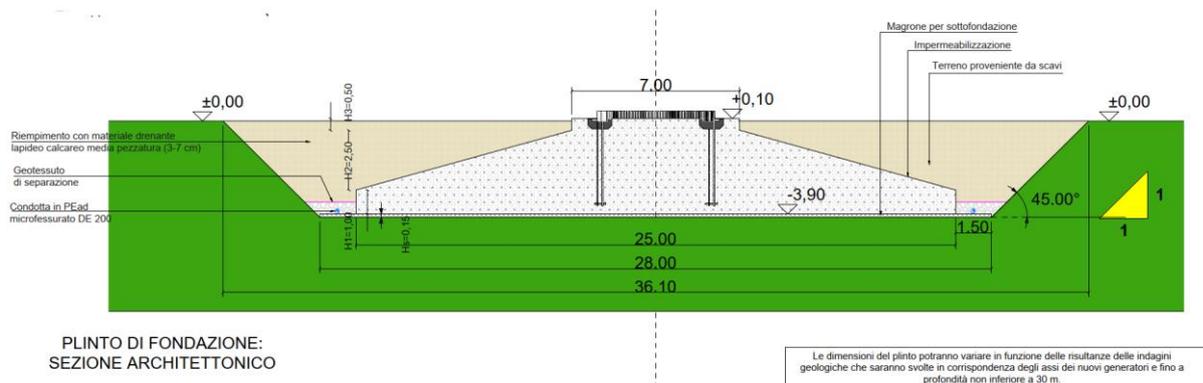


Figura 3.44: Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05b” Schema Plinto Aerogeneratore - Sezione

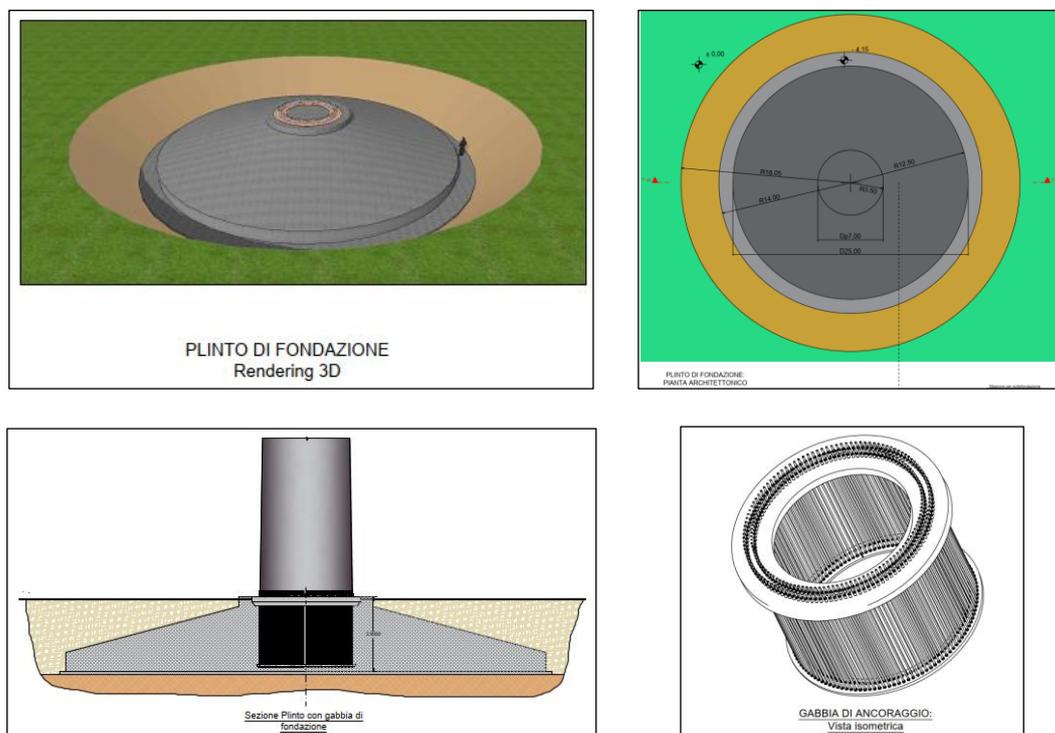


Figura 3.45: Stralcio Elaborato di Progetto “NIR.ELB05b” Schema Plinto Aerogeneratore - Sezione

Per quanto riguarda il calcestruzzo del plinto, dovrà avere resistenza caratteristica diversa in base alle diverse zone del plinto: per quanto riguarda la piastra di base e la parte tronco conica fino al colletto si utilizzerà il C35/45, il colletto invece dovrà essere realizzato con calcestruzzo del tipo C50/60.

Durante tutta la durata del getto si dovrà provvedere affinché il calcestruzzo sia debitamente vibrato al fine di eliminare eventuali vuoti e garantire al conglomerato cementizio la maggiore omogeneità, densità e compattezza possibile. Per le sigillature finali della gabbia di fondazioni si utilizzerà invece una malta ad alta resistenza fibrinforzata del tipo C90/105.

Le armature metalliche saranno realizzate con acciaio per cemento armato tipo B450C garantendo un copriferro di 5 cm. Tutti i getti di calcestruzzo per la realizzazione del plinto dovranno essere realizzati senza soluzione di continuità nel minor tempo possibile e comunque in maniera tale che si verifichi la condizione “bagnato su bagnato”.

#### 3.4.2.3 Opere di regolazione dei flussi idrici

La viabilità interna al parco sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque a bordo strada dimensionato in modo da evacuare i flussi meteorici e di seconda pioggia. La pendenza delle strade, sia longitudinale che trasversale, contribuirà al deflusso naturale delle acque senza creare ristagni.

Come criterio generale è stata prevista una pendenza trasversale di almeno il 2% per regimentare il flusso delle acque e laddove necessario, come ad esempio in presenza di cunette, dossi o avvallamenti, si devono realizzare sistemi di tombini e canali di evacuazione tali da non ostacolare il naturale deflusso idrico e non alterare l'assetto idrologico del contesto.

Alla base dei rilevati delle piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno realizzati fossi di guardia per la captazione delle acque non assorbite dal terreno che verranno convogliate verso i compluvi naturali.

### 3.4.3 Area di stoccaggio temporaneo

All'interno del parco, data la sua estensione pari a circa 580 ha, è stato sufficiente individuare un'unica area di stoccaggio temporaneo, posizionata in maniera che potesse essere funzionale all'intero parco.

La sua individuazione è stata funzione delle aree pianeggianti il più possibile libere da vegetazione per ridurre al minimo la trasformazione delle aree utilizzate e permettere una veloce rinaturalizzazione alla fine della fase di cantiere. Nella tabella che segue si riportano alcune caratteristiche dell'area individuata.

Tabella 3.12: Area di Stoccaggio Temporaneo: Superficie e Coordinate

Denominazione	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Latitudine	Longitudine
Area di cantiere (Stoccaggio Temporaneo)	88129	39.731440°	9.200747°

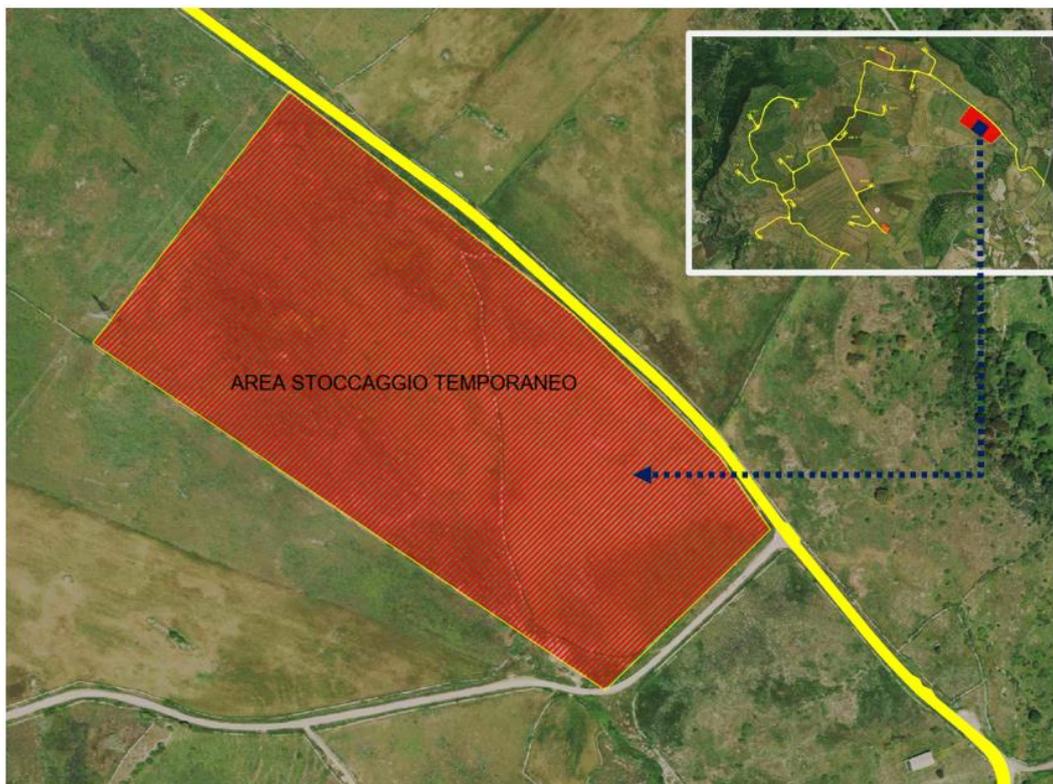


Figura 3.46: Area di Stoccaggio Temporaneo

### 3.4.4 Schema di Realizzazione della Fondazione e Installazione dell'Aerogeneratore

Le attività per la realizzazione del plinto di fondazione possono essere schematicamente ricondotte a:

- ✓ scavo di sbancamento per il raggiungimento della quota di imposta del plinto di fondazione del nuovo aerogeneratore;
- ✓ la messa in sicurezza delle pareti dello scavo;
- ✓ la realizzazione del magrone;
- ✓ la posa in opera delle armature del plinto di fondazione che ingloberanno il cosiddetto anchor-cage, ovvero l'elemento in acciaio cui sarà accoppiato (tramite serraggio bullonato) il primo elemento in acciaio troncoconico che costituisce la torre di sostegno dell'aerogeneratore (sempre all'interno della rete d'armatura troveranno collocazione i cavidotti per l'ingresso/uscita dell'elettrodotto in MT all'interno dell'aerogeneratore.
- ✓ la collocazione in opera della rete di terra opportunamente crimpata alle armature del plinto di fondazione;
- ✓ la posa in opera delle casseforme per il successivo getto del conglomerato cementizio;
- ✓ il getto del conglomerato cementizio;
- ✓ la scasseratura del plinto;
- ✓ la posa in opera del drenaggio attorno al plinto di fondazione;
- ✓ il rinfianco/rinterro del plinto di fondazione
- ✓ il montaggio degli elementi in acciaio di forma troncoconica a costituire il sostegno rastremato di altezza pari a circa 125 m sulla sommità del quale andrà collocata la navicella;
- ✓ la collocazione in opera della navicella,
- ✓ l'assemblaggio a terra di mozzo di rotazione e blade a costituire il rotore il montaggio del rotore.

Di seguito si riportano alcune immagini relative alle lavorazioni di cui al precedente elenco (fonte Hydro Engineering).



Figura 3.47: Piazzola per lo stazionamento dei mezzi e scavo di sbancamento per il plinto



Figura 3.48: posa in opera armatura del plinto e anchor cage



Figura 3.49: Getto del conglomerato cementizio del plinto di fondazione



Figura 3.50: Rinfilco e rinterro del plinto completato e piazzola pronta per il montaggio

Durante la fase di preparazione del sito, le piazzole degli aerogeneratori, una volta realizzato il plinto in cemento armato, saranno adibite allo stoccaggio della terna di pale, che saranno montate successivamente, delle componenti dell'aerogeneratore stesso, quali componenti della torre tubolare e navicella.

La fase di cantiere sarà suddivisa in due ulteriori sottofasi:



Figura 3.51: Assemblaggio completato del braccio tralicciato della gru principale



Figura 3.52: Sollevamento del braccio tralicciato



**Figura 3.53: Collocazione in opera degli elementi troncoconici in acciaio costituenti il sostegno dell'aerogeneratore**



Figura 3.54: Navicella in opera sul sostegno troncoconico in acciaio e rotore assemblato a terra



Figura 3.55: Collocazione in opera del rotore

### 3.4.5 Opere Elettriche

#### 3.4.5.1 Elettrodotto MT di collegamento alla SSEU

Il collegamento elettrico tra gli aerogeneratori e la Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU) sarà realizzato mediante un cavo interrato che si svilupperà lungo la viabilità a servizio del parco. Da un punto di vista elettrico il parco eolico in progetto sarà suddiviso in 4 sottocampi. Il collegamento elettrico, in sintesi, sarà costituito da:

- ✓ elettrodotto MT di interconnessione fra le torri eoliche dello stesso sottocampo presenti all'interno del parco;
- ✓ elettrodotto MT di vettoriamento dell'energia prodotta dai vari sottocampi verso la SSEU di trasformazione MT/AT.

Complessivamente l'elettrodotto si estende per circa 11 km.

Nella seguente figura è riportato un estratto dell'elaborato di progetto doc. No. NIR.ELB09a “Suddivisione sottocampi” raffigurante il layout del parco eolico in progetto suddiviso nei 4 sottocampi (rappresentati con differenti colori) e l'elettrodotto MT (rappresentato in rosso).

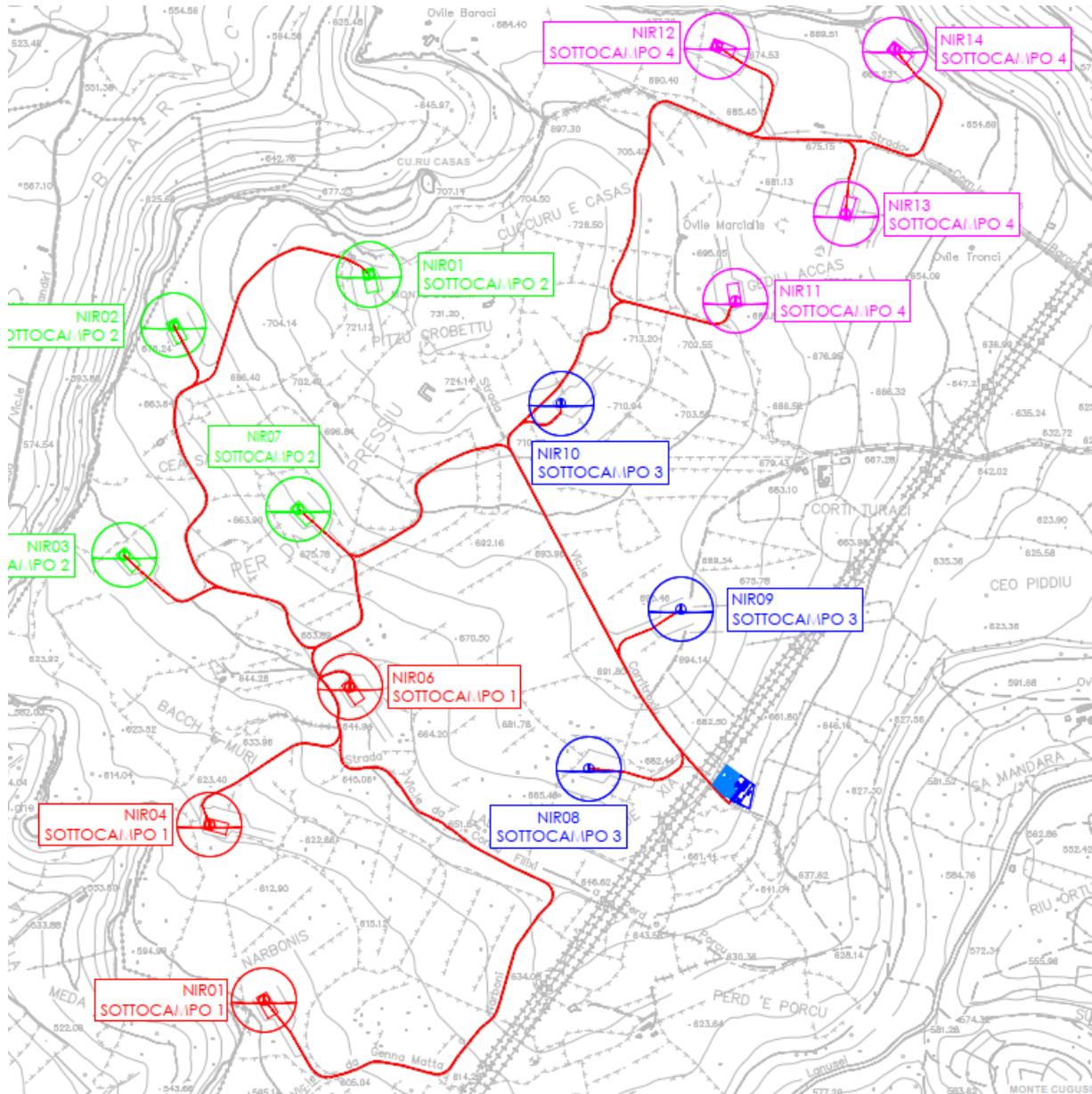


Figura 3.56: Parco eolico in progetto: Elettrodotta (in rosso) e Suddivisione in 4 Sottocampi

In sintesi, il parco eolico risulta composto da:

- ✓ 4 Sottocampi:
  - Sottocampo 1 di potenza complessiva 19,8 MW, composto da 3 aerogeneratori indicati come NIR04, NIR05 e NIR06;
  - Sottocampo 2 di potenza complessiva 26,4 MW, composto da 4 aerogeneratori indicati come NIR01, NIR02 e NIR03 e NIR07;
  - Sottocampo 3 di potenza complessiva 19,8 MW, composto da 3 aerogeneratori indicati come NIR08, NIR09 e NIR10;
  - Sottocampo 4 di potenza complessiva 26,4 MW, composto da 4 aerogeneratori indicati come NIR11, NIR12 e NIR13 e NIR14;
- ✓ Elettrodotta MT di tipo ARG7H1R 18-30 kV per il collegamento tra gli aerogeneratori e la SSEU.

Tutti i cavi di cui si farà utilizzo, sia per il collegamento interno dei campi sia per la connessione alla SSEU, saranno di tipologia ARG7H1R 18/30 kV o equivalente.

Si tratta di cavi unipolari da posare in formazione a trifoglio con conduttori in alluminio, congiunti in maniera da formare un unico fascio di forma rotonda.

L'isolante dei cavi è costituito da gomma HEPR di qualità G7, e fra esso e il conduttore è interposto uno strato di mescola semiconduttrice in materiale estruso.

Sopra l'isolante è posto uno strato per la tenuta all'acqua, consistente in un nastro semiconduttore.

Il cavo presenta uno schermo metallico realizzato con fili di rame rosso avvolto a cilindro in controspirale.

Sopra lo schermo metallico è presente una guaina esterna in PVC di qualità Rz.

I cavi verranno interrati ad una profondità pari a 1,10 m per le tratte di collegamento interne ed esterne al parco fotovoltaico.

La tensione di esercizio dei cavi è pari a 30 kV.

Tabella 3.13: Caratteristiche cavi 30 kV di progetto

Parametro	ARG7H1R - o equivalente		
Tensione nominale [kV]:	18/30	18/30	18/30
Formazione e sezione [mm <sup>2</sup> ]:	3 x (1 x 240)	3 x (1 x 300)	3 x (1 x 400)
Resistenza a 90 °C [Ω/km]:	0,161	0,130	0,102
Reattanza [Ω/km]:	0,110	0,110	0,110
Portata per posa interrata a 20°C [A]	357	404	543

Le configurazioni di posa per la linea a 30 kV sono le seguenti:

- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna di cavi 30 kV posate a trifoglio, sezione 240 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 1);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 2 terne di cavi 30 kV posate a trifoglio, sezione 240 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 2);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 2 terne di cavi MT posate a trifoglio, sezione 240 e 300 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 3);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna di cavi 30 kV posate a trifoglio, sezione 300 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 4);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 2 terne di cavi MT posate a trifoglio, sezione 240 e 300 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 5);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 1 terna di cavi 30 kV posate a trifoglio, sezione 400 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 6);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 4 terne di cavi MT posate a trifoglio, sezione 240, 300 e 400 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 7);
- ✓ Linea elettrica in cavo interrato costituita da 4 terne di cavi MT posate a trifoglio, sezione 300 e 400 mm<sup>2</sup>, profondità di posa 1,10 m (POSA 8).

Si riportano di seguito le sezioni delle configurazioni di posa di cui all'elenco precedente tratte dalla dell'elaborato di progetto doc. No. NIR.ELB10a "Tracciato elettrodotti su CTR e sezioni tipiche di scavo".

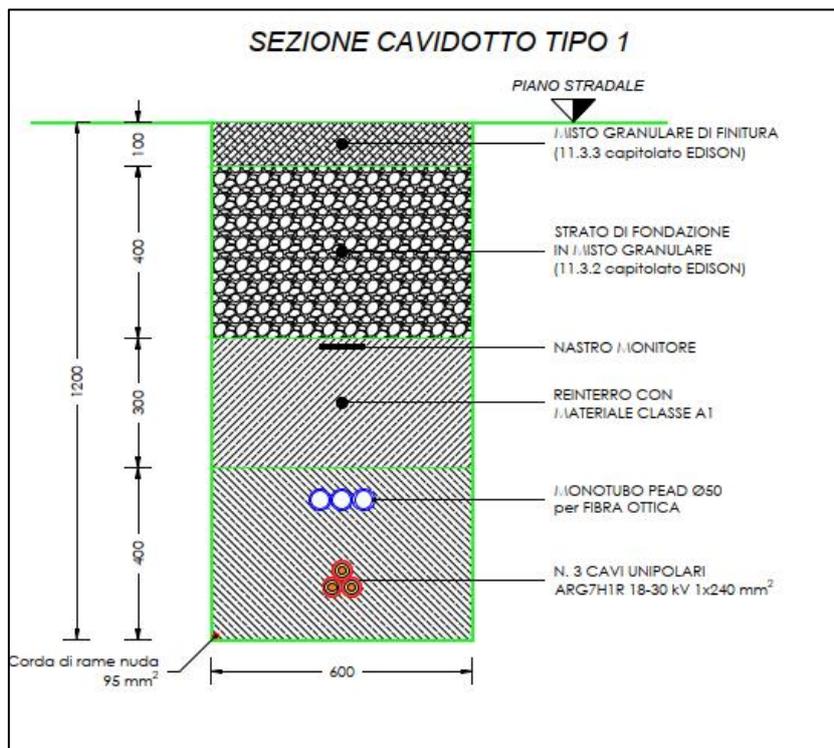


Figura 3.57: Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 1

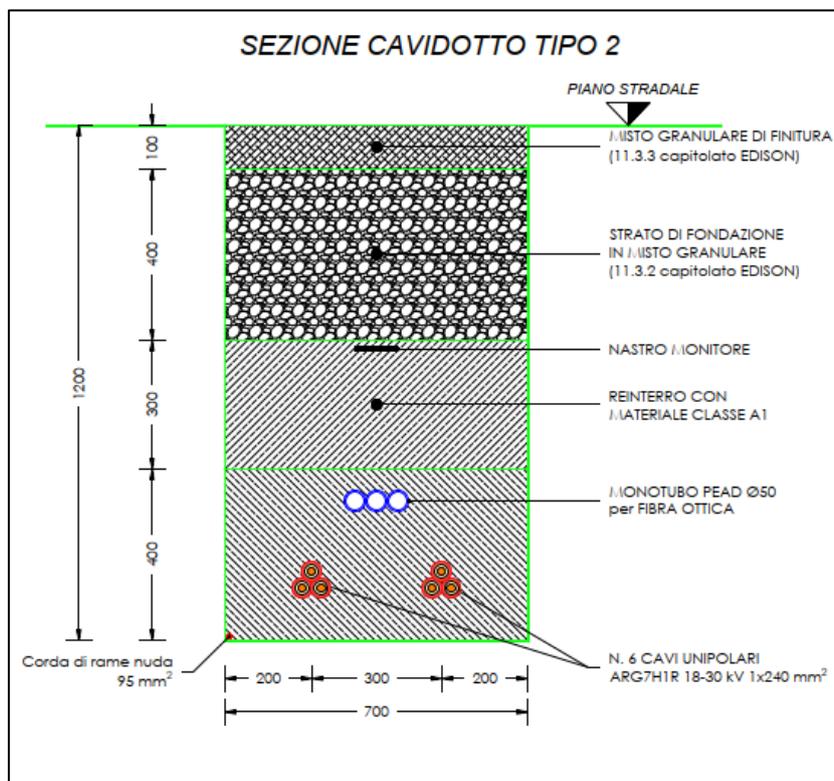


Figura 3.58: Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 2

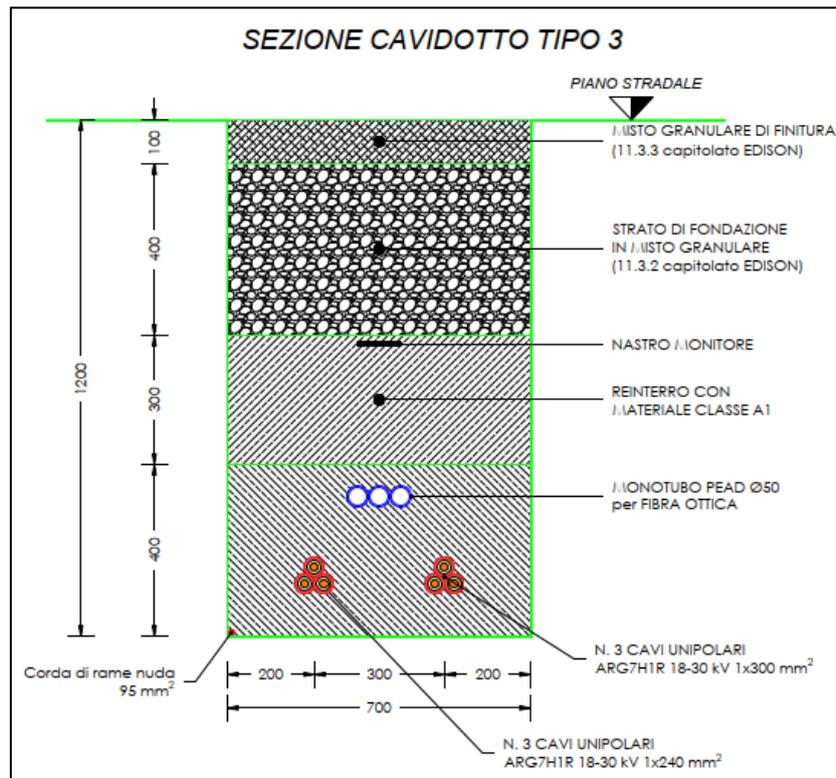


Figura 3.59: Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 3

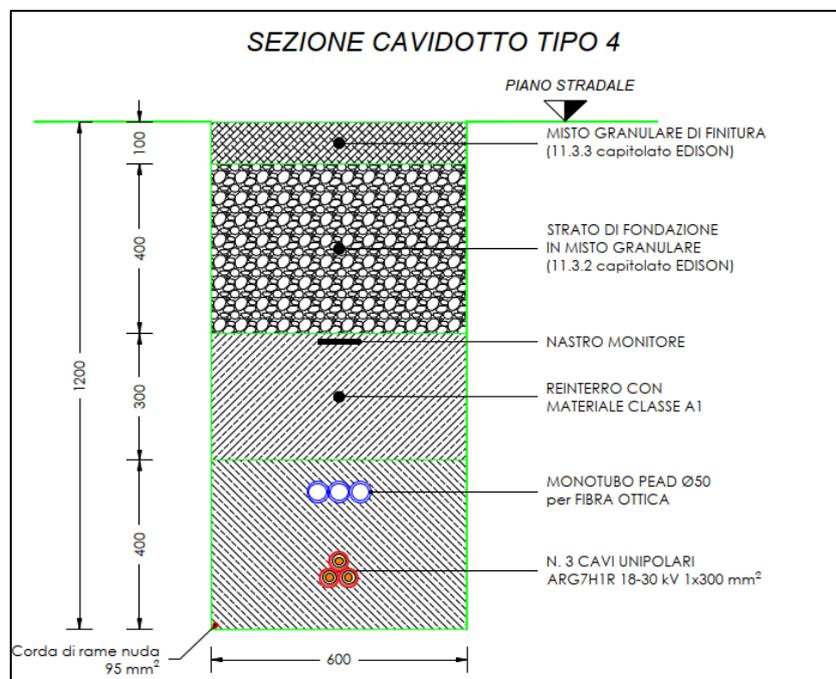


Figura 3.60: Elettrodotto MT - Sezione di Scavo Tipo 4

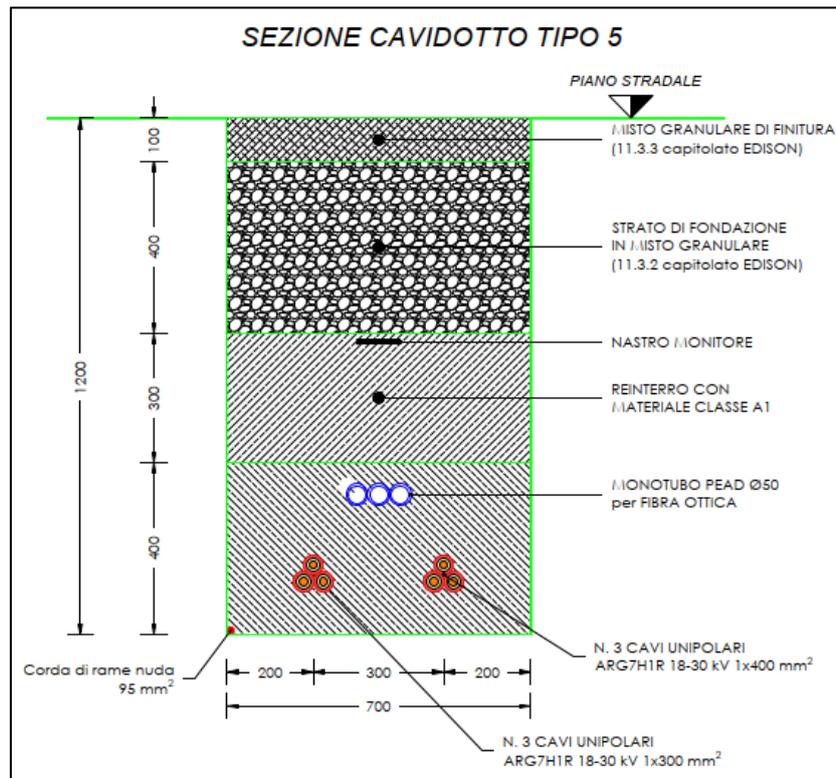


Figura 3.61: Elettrodotta MT - Sezione di Scavo Tipo 5

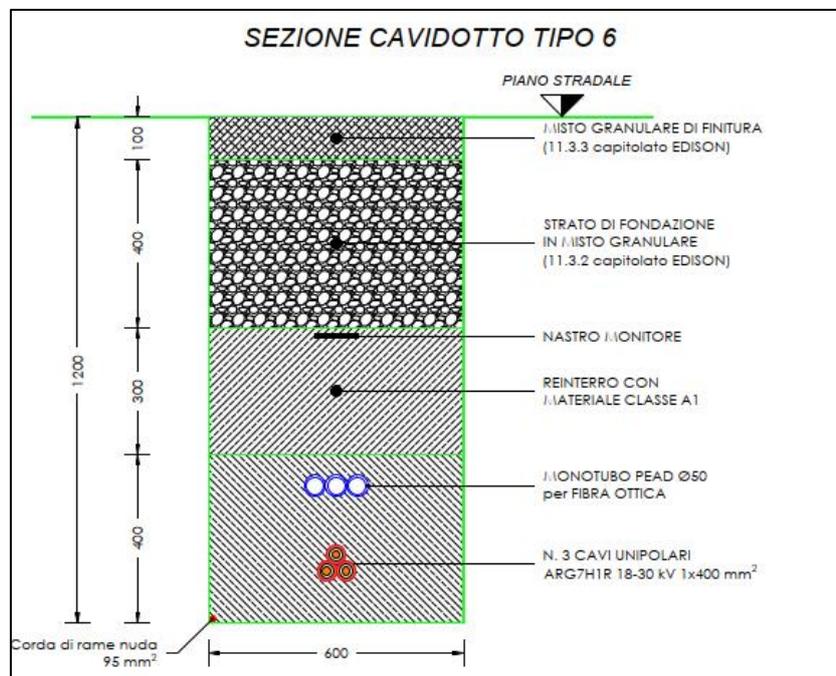


Figura 3.62: Elettrodotta MT - Sezione di Scavo Tipo 6

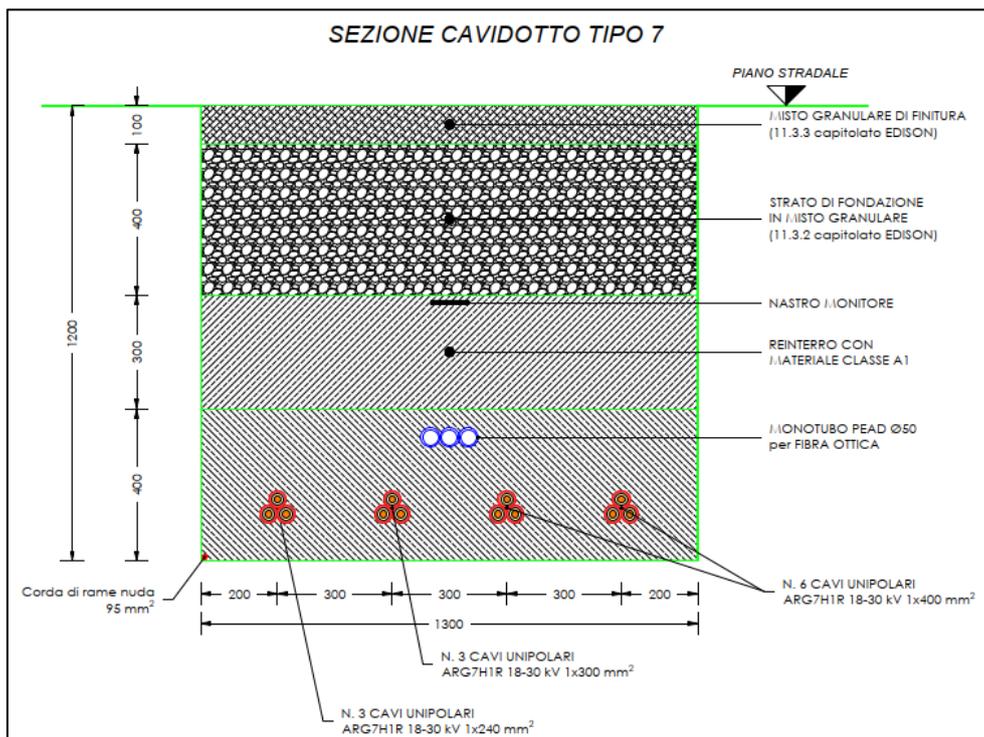


Figura 3.63: Elettrodotta MT - Sezione di Scavo Tipo 7

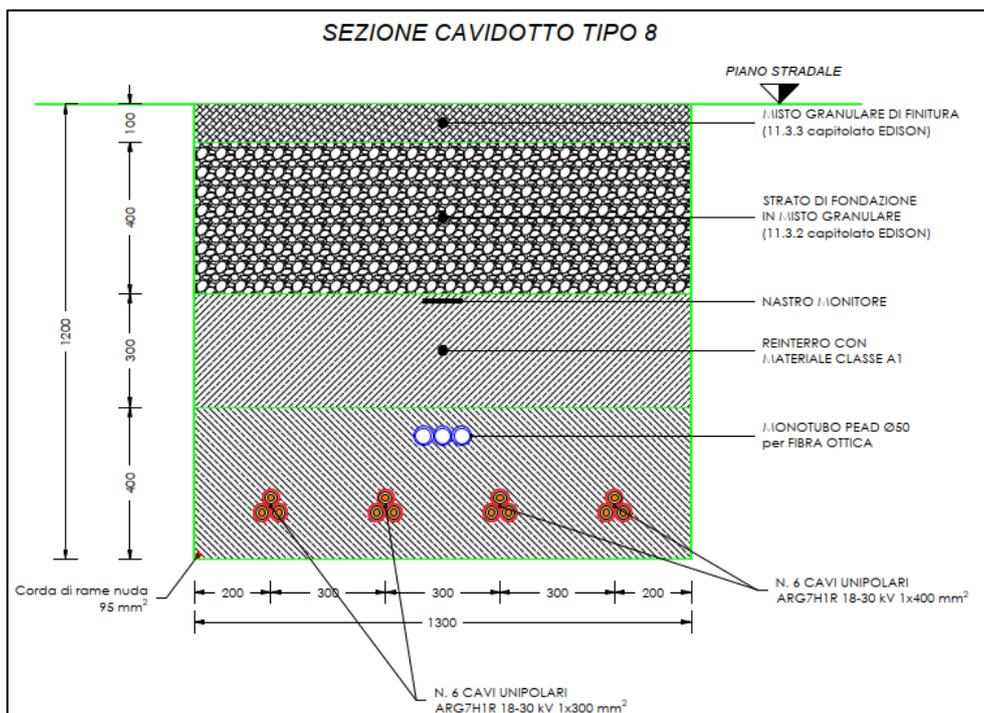


Figura 3.64: Elettrodotta MT - Sezione di Scavo Tipo 8

Dalle valutazioni condotte nell'ambito dello Studio sui Campi Elettromagnetici riportato in Appendice H al presente SIA, è risultato che:

- ✓ per le configurazioni di posa 7 e 8 dell'elettrodotto in MT è stata individuata una fascia di rispetto complessiva di 4,00 m, centrata sull'asse dell'elettrodotto (Distanza di Prima Approssimazione DPA pari a 2,00 m),
- ✓ per la configurazione di posa 5 e, quindi, anche per il resto delle sezioni dell'elettrodotto in MT non è necessario prevedere una Distanza di Prima Approssimazione “DPA”.

#### 3.4.5.2 Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU)

Per la realizzazione della SSEU si prevedono in sintesi le seguenti attività:

- ✓ sostituzione dei quadri MT all'interno dell'edificio comandi;
- ✓ rimozione del trasformatore a servizio dell'impianto esistente;
- ✓ demolizione della vasca di fondazione del trasformatore;
- ✓ realizzazione di una nuova vasca a sostegno di un nuovo trasformatore dimensionato per ricevere e trasformare la tensione dell'energia prodotta dal nuovo impianto;
- ✓ collocazione nuovo trasformatore;
- ✓ adeguamento delle opere elettromeccaniche per la connessione in AT alla RTN.

Come già indicato precedentemente, l'area della SSEU non subirà alcun ampliamento; tutte le attività saranno realizzate nell'ambito della stazione esistente a servizio del parco eolico attualmente in esercizio.

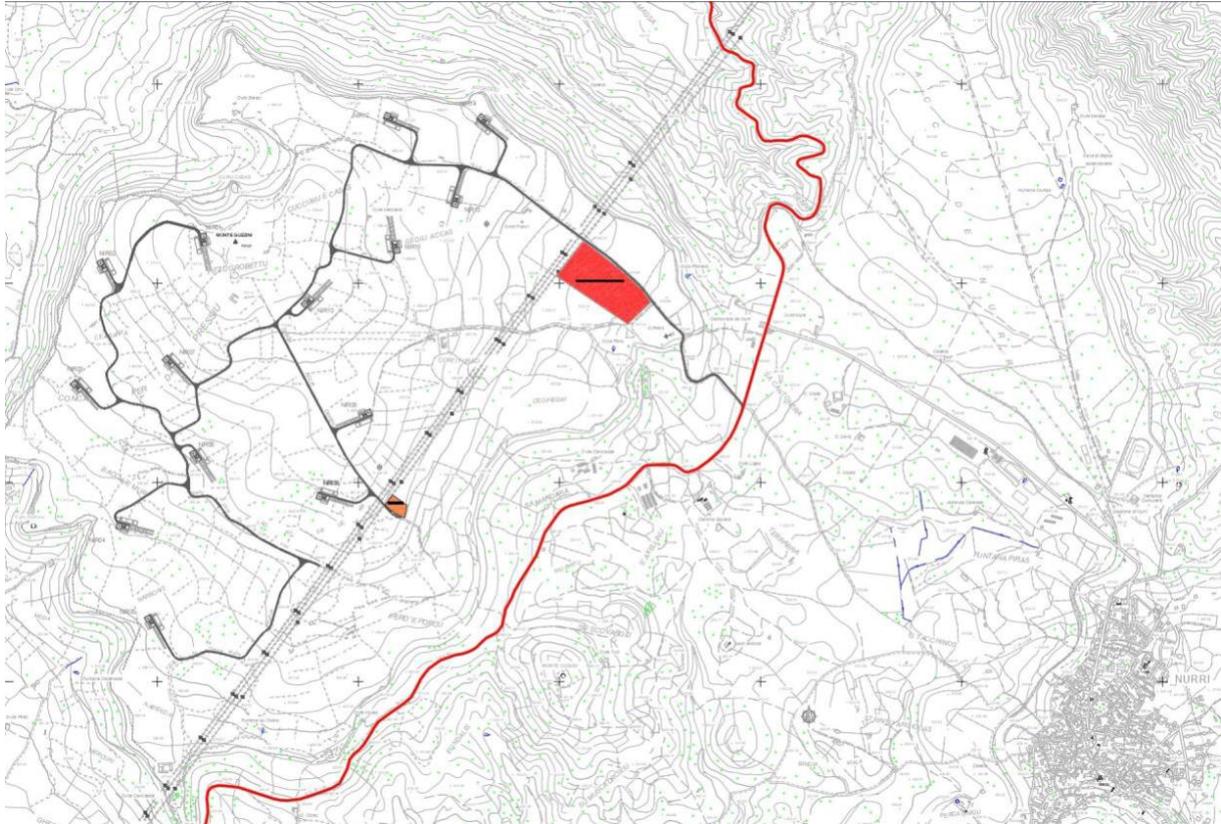
#### 3.4.6 **Viabilità**

L'accesso al parco in progetto avviene da un singolo ingresso, esistente, al km 6+850 dalla SS189 dalla quale al km 7+250 ha origine la SP10 che porta all'abitato di Nurri.

La viabilità di servizio interna al parco eolico ricalca per la maggior parte una viabilità esistente realizzata solo nel tratto iniziale in bitume e per la restante parte in terra battuta avente per la maggior parte dello sviluppo raggi di curvatura e pendenze adeguate al transito dei mezzi pesanti che movimentano le componenti degli aerogeneratori.

Laddove non è possibile raggiungere le postazioni delle torri eoliche verranno realizzati dei tratti viari ex-novo, progettati secondo le specifiche previste dal produttore delle componenti del generatore eolico, così da permettere ai mezzi pesanti che opereranno durante la fase di cantiere di manovrare e percorrere la viabilità in sicurezza. Un trasportatore specializzato nella movimentazione e nella posa di strutture eoliche ha supportato queste valutazioni provvedendo a una fattibilità per le soluzioni di viabilità e opere civili previste in progetto.

Nella seguente figura è riportata la planimetria di progetto su CTR; la viabilità di impianto è rappresentata in grigio mentre la viabilità esterna dalla quale si accede al sito di progetto è rappresentata in rosso (SS189).



**Figura 3.65: Planimetria generale su CTR dell’impianto eolico “GUZZINI”**

La viabilità interna del parco eolico sarà caratterizzata dalla larghezza minima della carreggiata di 5,0 m oltre 0,50 m per parte di cunetta in terra.

Nella figura seguente è riportata una sezione stradale tipo a mezza costa; si vedano ulteriori dettagli nell’elaborato di progetto “Sezioni stradali tipo” doc. No. NIR ELB005e.

SEZIONE STRADALE TIPO:  
A MEZZA COSTA CON POZZETTO  
E TUBOLARE

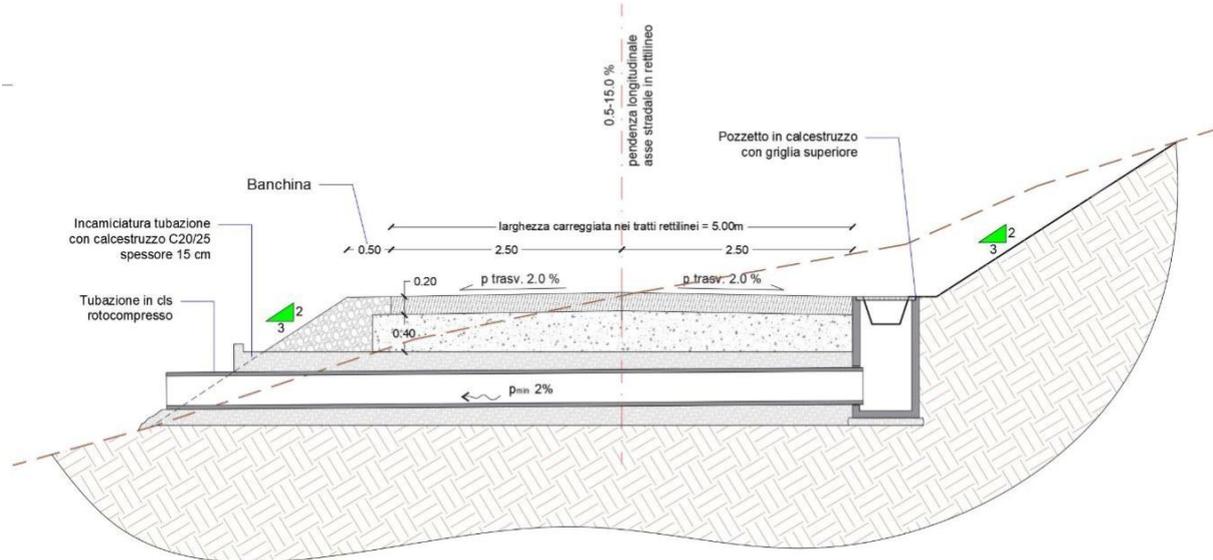


Figura 3.66: Sezione stradale tipo a mezza costa

Le componenti con il maggiore ingombro che percorreranno il tragitto dal porto d'arrivo ai luoghi d'intervento sono le navicelle dei generatori, i tronchi delle torri di sostegno e le pale.

Mentre per il trasporto delle navicelle e dei conci delle torri verrà impiegato un pianale ribassato di adeguata lunghezza dal porto d'arrivo fino alle piazzole delle turbine, per le pale verrà utilizzato un pianale fino ad un'area di trasbordo all'ingresso del parco eolico e poi si utilizzerà il Blade Lifter (o alza-pala), come raffigurato nella seguente figura, fino al raggiungimento delle piazzole di montaggio delle turbine.



Figura 3.67: “Blade lifter”, Utilizzati per il Trasporto di Pale per Aerogeneratori

La scelta di operare all'interno del parco eolico il trasporto delle pale con l'alza-pala (Blade Lifter) è derivato dalla volontà di minimizzare l'impatto che la realizzazione del parco eolico potesse avere sul paesaggio.

L'utilizzo di tale mezzo speciale comporta caratteristiche meno restrittive per la realizzazione della viabilità (raggi di curvatura planimetrici e raggi dei raccordi verticali più piccoli).

Queste macchine permettono di elevare la punta delle pale trasportate evitando l'interferenza a terra con ostacoli più o meno alti (guardrail, cartellonistica verticale, alberi, pali di illuminazione pubblica, ecc.) che comprometterebbero l'utilizzo di un trasporto tradizionale. Questi mezzi dispongono di sistemi di sicurezza antibaltamento quali anemometri montati sulla cima della pala, misuratori di sforzi di torsione, e riescono a inclinare la pala fino a un massimo di 60° da terra e di ruotarla di 360° intorno al proprio asse (pitch).

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

Nel tratto viario principale esterno al parco, sulla viabilità esistente, sarà necessario eseguire una serie di operazioni che permetteranno l'agevole trasporto dei componenti più ingombranti delle turbine eoliche.

Gli interventi riguarderanno in dettaglio:

- ✓ rimozione e ripiantumazione della vegetazione, quali alberi e cespugli, prospiciente la viabilità interessata;

- ✓ rimozione temporanea di spartitraffico e/o porzioni di marciapiedi;
- ✓ maggiorazione raggi di curvatura dei tornanti;
- ✓ rimozione temporanea di segnaletica verticale.

Si rimanda ai dettagli di progetto delle opere civili per ogni maggior dettaglio e specifica e alla relazione “Relazione interventi su viabilità di trasporto turbine Road Survey” per meglio identificare le operazioni da eseguire lungo il tragitto esterno al parco.

#### 3.4.6.1 [Viabilità di accesso al sito di progetto](#)

La viabilità di arrivo all’area d’impianto è composta da strade statali, provinciali e comunali, il cui stato di conservazione è per lo più buono. Relativamente al trasporto delle pale, la scelta di operare il trasbordo da pianale in prossimità dell’ingresso al parco eolico ed il successivo utilizzo del Blade Lifter per il tratto interno al parco, è dovuta principalmente alla non breve distanza del porto di arrivo dal sito dell’impianto.

La bassa velocità di percorrenza di questo mezzo, infatti, nel caso in cui lo si volesse adoperare direttamente dal porto d’arrivo, fosse Cagliari o Oristano, comporterebbe tempi lunghi di percorrenza e quindi di approvvigionamento degli elementi costituendo l’aerogeneratore

#### 3.4.6.2 [Viabilità interna di accesso agli aerogeneratori](#)

A partire dalla SS189 si dirama l’asse P01 della viabilità principale che, unitamente agli altri tratti principali (da P02 a P05) servono l’intero parco eolico e dai quali partono i tratti viari che servono tutte le quattordici turbine che compongono il parco.

La viabilità a servizio del parco, oltre i cinque tratti principali (Assi) che ricalcano la viabilità esistente, si compone delle varie Diramazioni che portano ai vari aerogeneratori.

La maggior parte della viabilità esistente, che si presenta in buono stato in quanto sottoposta ad una frequente manutenzione, è stata realizzata e/o sistemata durante la realizzazione del parco esistente e questo aspetto ne ha permesso l’utilizzo prevedendo localmente degli interventi di adeguamento e minimizzando l’apertura di nuova viabilità. Tale viabilità è ormai diventata parte integrante della viabilità rurale che serve le numerose aziende presenti nell’altopiano.

Mentre i tratti della viabilità principali sono interessati solo da interventi di adeguamento, la maggior parte delle diramazioni alle varie turbine sono da realizzarsi ex-novo.

Per l’adeguamento della viabilità esistente e per la realizzazione di nuova viabilità è prevista una larghezza netta di circa 5 m, su una lunghezza complessiva pari a **10800 m** così distinti:

- ✓ **9009 m**, pari a circa l’**83 %**, riguardano modifiche ad assi stradali esistenti;
- ✓ **1782 m**, pari a circa il **17 %**, riguardano nuove viabilità;

dunque, nel complesso per realizzare del nuovo impianto occorrerà realizzare circa **1800 m** di nuove strade sterrate.

Nella successiva tabella sono riportate, tratto per tratto, le caratteristiche principali della viabilità a servizio del parco.

#### **Tabella 3.14: Coordinate aerogeneratori del nuovo impianto nel sistema UTM 33 WGS84**

NOME ASSE	Lunghezza con piazzole (m)	Lunghezza piazzola	Solo Viabilità	Viabilità tratto in adeguamento
		[m]	(m)	[m]
ASSE P01	2 233,35		2 233,35	2 233,35
ASSE P02	1 985,64		1 985,64	1 985,64
ASSE P03	1 123,90		1 123,90	1 123,90
ASSE P04	1 125,00		1 125,00	865,00
ASSE P05	1 173,74		1 173,74	1 173,74
DIRAMAZIONE WTG01	647,00	186,50	460,50	460,50
DIRAMAZIONE WTG02	181,57	181,57	0,00	
DIRAMAZIONE WTG03	309,70	186,50	123,20	
DIRAMAZIONE WTG04	641,90	186,50	455,40	267,00
DIRAMAZIONE WTG05	1 199,14	186,50	1 012,64	900,00
DIRAMAZIONE WTG06	283,68	186,50	97,18	
DIRAMAZIONE WTG07	220,94	186,50	34,44	
DIRAMAZIONE WTG08	298,27	186,50	111,77	
DIRAMAZIONE WTG09	215,74	186,50	29,24	
DIRAMAZIONE WTG10	295,18	186,50	108,68	
DIRAMAZIONE WTG11	541,38	186,50	354,88	
DIRAMAZIONE WTG12	341,67	186,50	155,17	
DIRAMAZIONE WTG13	212,12	186,50	25,62	
DIRAMAZIONE WTG14	367,21	186,50	180,71	
	<b>13 397,13</b>	<b>2 606,07</b>	<b>10 791,06</b>	<b>9 009,13</b>

Amministrativamente la viabilità interna attraversa esclusivamente il territorio del Comune di Nurri (SU). Il criterio fondamentale adottato per la definizione della viabilità di accesso alle varie turbine del parco eolico è stato quello di utilizzare il più possibile la rete viaria esistente; qualunque fosse la sua importanza.

La viabilità interna di accesso al parco, come già accennato, ha origine dalla SS189, al km 6+850.

Tale viabilità esistente sarà interessata da interventi di modifica quali l'allargamento della carreggiata, modifiche planimetriche dovute all'adeguamento dei raggi di curvatura delle curve, modifica locale di dossi e cunette che possono ostacolare il transito dei mezzi speciali deputati al trasporto dei componenti delle turbine, dai vari conci fino alla navicella ed alle pale.

Le lavorazioni relative alle piazzole e alle diramazioni per raggiungerle saranno invece più varie e complete in quanto si tratta di aprire della nuova viabilità.

Nella seguente fotografia si evidenzia la tipologia di viabilità presente realizzata in terra.



**Figura 3.68: Viabilità esistente realizzata in terra**

Nella progettazione della viabilità è cercato di sfruttare al massimo l'insieme di sentieri e rete viaria rurale esistente, adeguandone volta per volta le caratteristiche geometriche che non ne permettessero l'utilizzo per il trasporto dei vari componenti degli aerogeneratori.

Oltre gli interventi sull'andamento planimetrico e la larghezza della carreggiata, sono stati previsti interventi per modificare i raggi di raccordo altimetrici e le pendenze longitudinali.

Nei tratti in rilevato potranno essere posizionati dei tubolari o opere d'arte minori (si veda ad esempio la sezione stradale tipo riportata precedentemente).

In fase esecutiva si dovrà eseguire un rilievo più dettagliato dello stato dei luoghi al fine di minimizzare l'altezza dei rilevati e la profondità degli scavi ed avvicinarsi all'area limite d'ingombro. La stessa viabilità sarà mantenuta in fase di esercizio.

### 3.4.7 Dismissione e Ripristino

La vita prevista per un impianto come quello proposto può arrivare a 35 anni.

Il repowering può garantire un allungamento di questo arco temporale sostituendo le macchine installate con nuove più performanti o meno impattanti, come di fatto si sta operando con l'impianto di che trattasi che sostituisce quello esistente riducendo drasticamente il numero delle turbine portandole dalle 26 attuali alle 14 in progetto.

Nello specifico, per poter realizzare l'impianto in progetto, saranno necessarie due operazioni di dismissione: una prima che interesserà il parco eolico esistente e che porterà allo smantellamento delle 26 pale da 850W esistenti e la seconda che riguarderà, a fine vita utile, la dismissione del parco oggetto della presente relazione, composto da 14 pale da 6,6 MW ciascuna.

Nella prospettiva di smantellamento a fine vita del parco eolico proposto, la normativa sancisce che il proponente dovrà versare una garanzia sugli importi che si renderanno necessari per la rimozione e il ripristino dei contesti oggetto del presente intervento.

La fase di decommissionamento dell'impianto è dettagliata nello specifico nelle relazioni NIR.REL002 -Piano di dismissione e NIR.REL03 – Cronoprogramma dei lavori di dismissione e ripristino, cui si rimanda per i dettagli.

#### 3.4.7.1 Generalità sulle Opere di Dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto si deve procedere alla dismissione dello stesso in quanto, come bene strumentale, cessa di dare la sua utilità e la produttività è pari a zero.

Al di là di specifiche richieste formulate dalle autorità competenti in fase autorizzativa, Edison formula un piano di dismissione in linea con le migliori strategie per ridurre impatti e favorire il riutilizzo dei materiali.

A livello generale, i beni strumentali, ossia tutte quelle strumentazioni con durata pluriennale (macchinari, automezzi, immobili, computer, ecc) possono essere dismesse per i seguenti motivi:

- ✓ **Obsolescenza:** il bene non è più utile in quanto tecnologicamente non più adeguato;
- ✓ **Non Funzionamento:** il bene non funziona più e quindi va rottamato;
- ✓ **Cessione e Cessazione dell'Azienda:** l'azienda viene chiusa ed i beni vengono ceduti a prezzo o a titolo gratuito;
- ✓ **Svendita per Liquidazione:** una società in fase di liquidazione o di ristrutturazione del patrimonio può vendere i propri beni al fine di soddisfare la massa dei creditori (fornitori, erario, istituti previdenziali, dipendenti ecc.).

Il motivo della dismissione dell'impianto eolico in oggetto ricade nel primo caso: Obsolescenza.

Per quanto riguarda la gestione del fine vita dei cavidotti interrati, laddove possibile, si procederà con la rimozione e la di dismissione degli stessi.

Anche per la sottostazione elettrica si valuta sempre la possibilità di riutilizzo dell'infrastruttura. In particolare, nel caso in oggetto di integrale ricostruzione, la sottostazione viene adeguata al fine di poter ricevere la potenza del nuovo impianto.

I quadri elettrici ed altre apparecchiature di stazione elettrica e della cabina, vengono alienati.

L'opportunità di mantenere la viabilità a servizio degli impianti viene valutata con le comunità locali in quanto la stessa potrebbe risultare utile per l'accesso ai fondi agricoli limitrofi, per la fruizione a scopo turistico/escursionistico del territorio oltre che per il controllo dello stesso da parte dell'autorità preposta.

Per quanto riguarda le turbine, allo stato attuale, circa l'80-85% del materiale costituente gli aerogeneratori viene destinato al recupero, come ad esempio l'acciaio delle torri e la componentistica della navicella.

Il riciclo delle pale eoliche invece, costituite in gran parte da vetroresine e altri materiali compositi, non è ad oggi applicabile su larga scala e, per tale ragione, vengono destinate allo smaltimento tramite collocazione in discarica.

Si segnala a tal proposito che la tecnologia per il recupero di questi componenti è in piena evoluzione. Edison stessa sta partecipando ad un progetto congiunto con altri operatori per definire metodologie di recupero della vetroresina conferendogli una seconda vita.

Una volta terminata la vita utile del parco, seguendo le indicazioni della “European Best Practices Guidelines for Wind Energy Development”, predispose dalla EWEA (European Wind Energy Association), saranno effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di “praticabilità” dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla realizzazione del parco.

#### 3.4.7.2 Dismissione Parco Eolico Esistente

La realizzazione del progetto di Integrale Ricostruzione che interessa il parco Eolico in esame prevede come lavorazione propedeutica la dismissione dell'attuale parco eolico.

Le operazioni di dismissione del parco eolico esistente (26 aerogeneratori) avranno una durata di circa 32 settimane; per maggiori dettagli si veda il cronoprogramma al successivo Paragrafo 3.5.2.

Le operazioni di dismissione del parco riguarderanno in sintesi:

- ✓ smontaggio e la rimozione dei 26 aerogeneratori esistenti.
  - disconnessione dell'impianto elettrico e la messa in sicurezza di tutte le apparecchiature elettriche,
  - smontaggio delle varie componenti dell'aerogeneratore: pale, rotore, mozzo e navicella,
  - trasporto delle Pale, del Rotore, del Mozzo e della Navicella dal cantiere al centro di recupero e riconversione,
  - smontaggio di tutte le apparecchiature elettriche e dell'impianto elettrico interno alla torre (cavi MT, cavi BT, terra, segnale), cernita e separazione materiali e trasporto al centro di recupero e smaltimento,

- sezionamento dei vari conci della torre rendendoli in dimensioni trasportabili agli impianti di recupero materiali metallici,
- ✓ rimozione dei plinti di fondazione fino alla profondità di un metro dal piano di campagna ed il successivo ricoprimento dello scavo con terreno vegetale che sarà opportunamente rinaturalizzato. I 26 plinti da demolire parzialmente, in cemento armato gettato in opera, sono composti da una piastra di base a pianta quadrata di 12,10 m di lato e 1,10 m di spessore, sormontata da un cilindro con funzione di colletto di collegamento anch'esso in cemento armato, avente raggio di 1,65 m e altezza pari a 1,00 m. Una volta demolito, il calcestruzzo verrà ridotto in pezzi trasportabili e una volta giunto in discarica sarà separato dall'armatura metallica che sarà smaltita separatamente.  
Nell'ambito della rimozione dei plinti saranno rimosse anche le piazzole a servizio degli aerogeneratori; ciascuna piazzola ha dimensioni mediamente pari a circa 900 m<sup>2</sup>.
- ✓ ricoprimento della parte di plinto residua con primo strato di terreno proveniente dalle prime operazioni di scavo del nuovo impianto e superiormente si completerà con uno strato di terra vegetale per velocizzare la rinaturalizzazione del sito. Nel caso ci fosse necessità si opererà una semina a spaglio con sementi adatte.
- ✓ rimozione delle linee elettriche interne al parco eolico con funzione di connessione tra le varie turbine e cabina d'innalzamento tensione (step-up) 30-150 kV con apertura degli scavi ed estrazione dei cavi elettrici che saranno raccolti e portati a centro di recupero per essere riciclati. Il rinterro sarà eseguito con lo stesso materiale precedentemente scavato e il possibile reintegro avverrà utilizzando il materiale scavato in fase di esecuzione del nuovo parco, previa caratterizzazione. Complessivamente le linee elettriche da dismettere si estendono per una lunghezza di circa 8 km.

La rimozione dell'elettrodotto esistente potrà avvenire contestualmente alla posa del nuovo elettrodotto, in quanto il tracciato del nuovo elettrodotto ricalca il tracciato dell'elettrodotto esistente (a meno di limitate tratte).

L'area necessaria per l'organizzazione del cantiere, ovvero quell'area necessarie per:

- ✓ la collocazione dei baraccamenti a servizio delle maestranze individuate per le attività,
- ✓ l'eventuale stoccaggio temporaneo delle main components degli aerogeneratori in attesa dell'allontanamento finale;
- ✓ lo stoccaggio di eventuali rifiuti,
- ✓ il ricovero di tutti i mezzi d'opera.

Potrà essere localizzata nello stesso sito previsto per la fase di costruzione del nuovo impianto (area di stoccaggio temporanea), posta nella zona Est del progetto. Come già indicato al precedente paragrafo 3.4.3 l'area avrà una superficie di circa 9 ettari.



Figura 3.69: Area di Stoccaggio Temporaneo (in arancione) per la Fase di Dismissione (Stesso Sito Previsto per la Fase di Costruzione dell’Impianto in Progetto)



**Figura 3.70: Rotore di un Aerogeneratore V52 Collocato a Terra**



**Figura 3.71: Navicella e hub Aerogeneratore V52 Collocati a terra**



Figura 3.72: Attività di Smontaggio degli Elementi Tronco-Conici del Sostegno dell'Aerogeneratore

### 3.4.7.3 *Dismissione Parco Eolico in Progetto*

Al termine della vita utile dell'impianto eolico in progetto, stimata in circa 30+35 anni, è prevista la dismissione dello stesso ed il ripristino dello stato dei luoghi. Tale processo sarà realizzato mediante una fase specifica che comprenderà lo smontaggio, la caratterizzazione ed il trasporto a discarica e/o a centro di recupero dei vari materiali costituenti l'impianto.

Le operazioni di dismissione del parco eolico in progetto (14 aerogeneratori) avranno una durata di circa 19 settimane; per maggiori dettagli si veda il cronoprogramma al successivo Paragrafo 3.5.2.

Relativamente alla viabilità realizzata ex novo, sarà proposto un tavolo tecnico per valutare, con gli enti e le Amministrazioni competenti, la necessità o meno della sua tenuta in quanto i tratti di viabilità di nuova realizzazione potranno costituire una rete viaria a servizio delle attività agricole che si svolgono in quella parte di territorio unitamente alla possibilità di aumentare il controllo del territorio da parte degli enti preposti.

Tutte le operazioni di smantellamento dell'impianto saranno realizzate nel rispetto delle varie norme di sicurezza specifiche e nel rispetto del D.Lgs 81/2008 e s.m.i. relativo alla sicurezza nei luoghi di lavoro.

L'intera fase di dismissione può essere riassunta nelle macrofasi di seguito descritte:

- ✓ smontaggio e rimozione degli aerogeneratori;
- ✓ dismissione elettromeccanica della sottostazione elettrica;
- ✓ rimozione delle opere interrato e delle linee elettriche;
- ✓ viabilità di servizio e piazzole aerogeneratori;
- ✓ ripristino ambientale dei luoghi per un uso compatibile con quello ante-operam.

#### 3.4.7.3.1 *Smontaggio e rimozione degli aerogeneratori*

Le operazioni di smontaggio e rimozione degli aerogeneratori possono essere ricondotte a:

- ✓ Disconnessione dell'impianto elettrico e messa in sicurezza;
- ✓ Smontaggio delle Pale, del Rotore, del Mozzo e della Navicella;
- ✓ Trasporto delle Pale, del Rotore, del Mozzo e della Navicella dal cantiere al centro di recupero e riconversione;
- ✓ Smontaggio apparecchiature elettriche ed impianto elettrico interno alla torre (cavi MT, cavi BT, terra, segnale), cernita e separazione materiali e trasporto al centro di recupero e smaltimento;
- ✓ Smontaggio Torre e trasporto ad impianto di recupero materiali metallici.

#### 3.4.7.3.2 *Riconversione della sottostazione elettrica*

Relativamente alla stazione di "step-up" 30-150 kV, se ne prevede il riassorbimento da parte della rete elettrica nazionale trasformandola eventualmente in una struttura a servizio della S.E. TERNA.

Questa scelta sarà operata in accordo con l'ente gestore della rete di distribuzione.

Nel caso in cui si debba procedere alla dismissione completa della S.S.E., si procederà con la rimozione degli impianti e delle apparecchiature elettromeccaniche ed il recupero del materiale elettrico, quali cavi BT, cavi MT e AT, cavi di terra, fibra ottica, quadri MT e AT, trasformatori, pannelli di controllo presso centri specializzati.

#### 3.4.7.3.3 *Rimozione opere interrato e linee elettriche*

Le fondazioni dei nuovi aerogeneratori saranno realizzate in cemento armato a pianta circolare e tronco rastremato. Il ripristino ambientale avverrà rimuovendo tutti i materiali ferrosi quali bulloni, viti e sistemi di ancoraggio che sporgono dal piano della piazzola permanente.

Nello specifico, sarà demolita e rimossa la porzione del plinto di fondazione fino alla profondità di 1.0 m dal piano campagna.

La struttura in calcestruzzo verrà divisa in piccoli blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito.

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; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

La parte di plinto demolita verrà caricata su automezzi e trasportata presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di specifico frantoio. Questo permetterà di separare al 100% il calcestruzzo dall'acciaio di armatura.

L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte.

La parte di plinto interrata verrà in seguito coperta da materiale naturale di adeguato spessore fino -0,20 m dal piano di campagna e per l'ultimo strato di 20 cm sarà adoperata terra vegetale per favorire la rinaturalizzazione di tutta la superficie in oggetto

La fase di dismissione del cavidotto MT interno al parco è articolata nelle fasi di scavo a sezione obbligata fino alla profondità di interramento, variabile tra 1,10÷1,50 m, per consentire il raggiungimento dei cavi che verranno così rimossi dagli operatori che opereranno anche il ricoprimento degli scavi. Il rame ricavato verrà venduto a specifiche imprese che provvederanno al riciclaggio.

La linea elettrica sarà costituita da più conduttori unipolari isolati e ciascuno conduttore risulta costituito quindi da più parti e precisamente:

- ✓ la parte metallica (il rame o altro conduttore) destinata a condurre corrente, costituita da un filo unico o da più fili intrecciati tra di loro e il conduttore vero e proprio;
- ✓ materiale isolante.

L'insieme del conduttore e del relativo isolamento costituisce l'anima del cavo: un cavo può essere formato da più anime. In tutti i loro componenti, i cavi elettrici sono composti in definitiva da materie plastiche, rame, alluminio e altri metalli. Il riciclaggio dei cavi elettrici viene dall'esigenza di smaltire e riutilizzare materiali che altrimenti sarebbero dannosi per l'ambiente e costosi nell'approvvigionamento. Il riciclaggio di questi componenti coinciderà con il riciclaggio delle plastiche e del metallo.

#### *3.4.7.3.4 Viabilità di servizio e piazzole aerogeneratori*

Le opere di viabilità interna realizzate per il parco eolico comprendono per circa l'85% l'adeguamento di una viabilità rurale preesistente ed utilizzata anche per altri scopi non afferenti l'impianto in oggetto e per il restante 15% la realizzazione di una viabilità ex novo.

Un ripristino della situazione ante-operam della viabilità interna comporterebbe una riduzione della carreggiata e lo smantellamento delle porzioni di viabilità introdotte durante la fase di cantierizzazione del progetto. Pertanto si reputa di limitato beneficio un ripristino tout-court e si propone la conservazione delle opere di viabilità interna e delle rispettive mitigazioni e compensazioni ambientali facenti parte delle opere di realizzazione dell'impianto, limitando fortemente gli interventi di ripristino a fine vita del parco e al contempo garantendo un contesto armonizzato all'ambiente e al paesaggio.

Nell'eventualità in cui, per prescrizioni di dettaglio, fosse richiesto il ripristino della viabilità interna, i lavori previsti possono essere ricondotti a:

- ✓ la rimozione del pacchetto stradale ricavato dai materiali ottenuti dagli scavi per le fondazioni durante la fase di realizzazione, ripristinandole in compensazione sui ripristini di sbancamento;
- ✓ il ripristino di uno strato superficiale eventualmente coadiuvato da compost compatibile con il terreno circostante per il ripristino dell'habitat naturale preesistente all'intervento e la conseguente rinaturalizzazione delle aree in oggetto;
- ✓ il rinverdimento eventualmente eseguito con semina a spaglio e/o idrosemina dell'area occupata dall'infrastruttura viaria.

I lavori sopramenzionati comporterebbero tuttavia inquinamento per le emissioni di gas di scarico dei mezzi di cantiere e diffusioni di polveri in atmosfera.

Nella fase di dismissione dell'opera, analogamente a quella di realizzazione, l'utilizzo di mezzi di cantiere, nonché lo stoccaggio di materiali di cantiere, comporterà emissione di polveri ed inquinanti.

#### *3.4.7.3.5 Ripristino ambientale*

Come riportato precedentemente, si pone l'attenzione sull'impegno che Edison Rinnovabili SpA, società proponente il progetto di Integrale Ricostruzione del parco eolico in esame, pone nel dedicare importanti energie al rispetto dell'ambiente e nella sua conservazione.

È in quest'ottica che si inserisce il piano di ripristino ambientale della parte di territorio interessata dalle varie opere inerenti il parco eolico.

La fase conclusiva del progetto di dismissione dell'impianto eolico sarà dedicata, infatti, alle opere di ripristino ambientale necessarie a seguito dello smantellamento degli aerogeneratori, della rimozione dei cavi elettrici interrati e della rimozione della viabilità creata appositamente a servizio del parco eolico.

Riepilogando gli interventi di ripristino ambientale individuati a seguito della dismissione delle varie categorie di opere, si possono considerare:

- ✓ ripristino delle piazzole permanenti mediante la posa di uno strato superficiale eventualmente coadiuvato da compost compatibile con il terreno circostante per il ripristino dell'habitat naturale preesistente all'intervento e la conseguente rinaturalizzazione delle aree in oggetto;
- ✓ a seguito della rimozione del solido stradale, sia in scavo che in rilevato, si procederà con il ripristino della parte di viabilità reputata non più necessaria mediante la posa di uno strato superficiale eventualmente coadiuvato da compost compatibile con il terreno circostante per il ripristino dell'habitat naturale preesistente all'intervento e la conseguente rinaturalizzazione delle aree in oggetto;
- ✓ inerbimento eseguito con semina a spaglio e/o con idrosemina delle aree occupata dalle piazzole e dalla quota parte di infrastruttura viaria dismessa.

#### 3.4.7.3.6 Riutilizzo e Smaltimento

Le 14 torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso specifiche aziende di riciclaggio.

Da una stima di mercato relativa alle attuali tecnologie di abbattimento delle torri eoliche e la riduzione del rottame ferroso in dimensioni pronto forno, si valuta un importo per la dismissione degli aerogeneratori.

Gli aerogeneratori a progetto pesano ciascuno circa 500 tonnellate; circa l'87,5% (437,5 tonnellate) è costituito da materiale riciclabile:

- ✓ il 72,5% circa è acciaio;
- ✓ il 12% circa fibra di vetro e materiali plastici;
- ✓ il 13% circa ferro o ghisa;
- ✓ 1% rame;
- ✓ 1% alluminio.

Il restante 12,5% di cui è composta la turbina è materiale non riciclabile e pari a 62,5 tonnellate.

Si riporta di seguito uno schema di massima che indica l'importo che si potrebbe ricavare dalla vendita dei rottami ricavati dalla dismissione di ciascun aerogeneratore.

**Tabella 3.15: Materiale Riciclabile dall'Aerogeneratore di Progetto**

MATERIALE	PERCENTUALE	MASSA TOTALE (ton)
Acciaio	72,50%	362,5
Fibra di vetro	12,00%	60
Ferro e Ghisa	13,00%	65
Rame	1,00%	5
Alluminio	1,00%	5
Altro	0,50%	2,5
	100,00%	500

Tutte le altre componenti allo stato attuale della tecnologia e della norma non risultano essere riciclate in maniera economicamente sostenibile, e pertanto dovranno essere incenerite e conferite da ditta specializzata dopo essere stati trasportati in un centro specializzato.

I materiali di risulta accidentalmente rilasciati sul territorio durante la fase di dismissione verranno inoltre recuperati e conferiti come gli altri materiali.

Per quanto riguarda lo smaltimento di sostanze liquide si procederà preliminarmente con l'individuazione delle parti di impianto che le potrebbero contenere (per esempio nei trasformatori) e si eseguirà uno svuotamento preventivo degli impianti dai liquidi presenti. Nel caso di presenza di olio termo conduttore si consegnerà, tramite autocisterna debitamente autorizzata, a consorzi per il recupero dell'olio usato.

### **3.5 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE e CRONOPROGRAMMA**

#### **3.5.1 Descrizione delle attività di cantiere**

La attività previste per la realizzazione del progetto in esame possono essere ricondotte a:

- ✓ dismissione del parco eolico esistente;
- ✓ realizzazione del nuovo parco eolico.

Per la dismissione del parco esistente si veda quanto riportato al precedente paragrafo.

Si riporta di seguito una descrizione delle attività di cantiere per la realizzazione del parco eolico in progetto; per ulteriori dettagli si veda quanto riportato al precedente Paragrafo 3.4.

Per la realizzazione del nuovo parco eolico la fase di cantiere sarà suddivisa in due sottofasce:

- ✓ la preparazione del sito per le opere civili, che comprenderà
  - l'adeguamento della viabilità,
  - la movimentazione delle terre,
  - la realizzazione dei plinti,
  - la realizzazione delle piazzole temporanee di competenza degli aerogeneratori,
  - la realizzazione dei cavidotti interrati.
- ✓ il montaggio degli aerogeneratori e la loro messa in esercizio.

La durata complessiva di queste attività si stima in circa 12 mesi dall'apertura del cantiere.

Durante la prima fase si procederà agli sbancamenti per rendere idonea e più regolare la morfologia del terreno oggetto degli interventi civili quali strade e piazzole.

Per le zone delle piazzole di transito degli aerogeneratori, si procederà rimuovendo una prima porzione di terreno pari a circa 20 cm (scotico), e quindi successivamente gli scavi di sbancamento per lo spessore necessario ad arrivare a -0.60 cm dal piano finito della piazzola.

A seguito dello scavo si provvederà alla realizzazione dello strato di fondazione per uno spessore di 40 cm con misto granulare frantumato meccanicamente, con compattazione a strati, e quindi uno strato di 20 cm costituito da un inerte superficiale di adeguata granulometrica compattata meccanicamente fino al raggiungimento delle caratteristiche richieste.

Le strade e la viabilità interna verranno in questa fase adeguate tenendo conto delle prescrizioni di sicurezza per la movimentazione dei mezzi di trasporto e delle gru, e realizzando le opere per la regolazione del deflusso delle acque.

Durante la fase di movimento dei mezzi e dei materiali verranno apposte le segnaletiche prescritte e necessarie a regolare il traffico cercando di impattare il meno possibile sulla viabilità ordinaria esistente.

Nella gestione della sicurezza in cantiere bisognerà tener presente che i materiali come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto, necessari alla realizzazione delle infrastrutture, saranno reperiti in cantiere, perché saranno riutilizzate terre e rocce asportate in sito specialmente a seguito degli scavi per l'esecuzione dei plinti e dei tratti ex-novo della viabilità.

I lavori di preparazione degli inerti al riutilizzo verranno svolti in modo da non interferire nelle attività inderogabili svolte nelle aree immediatamente circostanti.

Durante la fase di montaggio dei generatori eolici, verrà impiegata una gru a braccio telescopico e altezza sottogancio pari ad almeno 150 m dal piano campagna, e gru secondarie di supporto alla principale.

Le piazzole e l'infrastruttura viaria saranno realizzati così da tollerare le pressioni previste da questi automezzi durante la loro fase operativa.

L'erezione e la corretta messa in esercizio di un singolo aerogeneratore richiedono mediamente sette giorni lavorativi, durante i quali le norme di sicurezza prevedono un vento in sito non superiore agli 8 m/s a 60 metri di quota da terra.

I lavori saranno svolti in modo da mantenere in sicurezza i manufatti e i beni architettonici circostanti le aree di intervento e trasporto, e non saranno ulteriormente alterate le componenti di paesaggio, oltre a quelle previste in progetto.

Terminata la fase di installazione, le aree non più necessarie per la manutenzione del parco saranno coperte con lo scotico precedentemente accantonato per favorirne la rinaturalizzazione.

### **3.5.2 Cronoprogramma**

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione del cronoprogramma dei lavori previsti per il progetto in esame e si rimanda alla specifica relazione di progetto “Relazione di Cronoprogramma dei Lavori” (Doc. No. NIR.REL03) per maggiori dettagli.

Dai calcoli preliminari effettuati e sulla scorta di valutazioni fatte relativamente al numero di squadre e di mezzi contemporaneamente presenti in cantiere, è risultato che per la completa esecuzione dei lavori sono necessari circa 13-14 mesi.





### 3.6.2 Primi Elementi sulla Sicurezza

Il parco eolico è stato progettato tenendo in considerazione una molteplicità di fattori ambientali, tecnici e prestazionali, e rispetta la norma di sicurezza per la massima gittata prevista per la tipologia di aerogeneratore installato, per le opere elettriche e per quelle civili.

## 3.7 DESCRIZIONE DELLA TECNICA PRESCELTA

Come già indicato, il progetto in esame prevede la realizzazione di due macro-attività principali:

- ✓ Smantellamento dell'impianto eolico esistente;
- ✓ costruzione di un nuovo impianto eolico una volta dimesso l'esistente.

Per lo smantellamento dell'impianto esistente la tecnica prescelta è quella che prevede l'impiego di mezzi meccanici a terra dotati di sistemi di sollevamento, operatori in elevazione su appositi cestelli e operatori a terra.

Tale tecnica, oltre ad essere tra le più utilizzate e consolidate per la realizzazione di tale attività, nel caso in esame risulta essere anche la più conveniente in quanto:

- ✓ il sito sarà reso accessibile in fase di costruzione dell'impianto esistente; pertanto, i mezzi meccanici e di trasporto avranno facile accesso alle postazioni;
- ✓ lo smontaggio di ciascun aerogeneratore nelle componenti che lo costituiscono (rotore, navicella, sostegno in acciaio) consentirà il riutilizzo dei materiali.

Inoltre, non si prevede impiego di risorse naturali a meno della temporanea occupazione di ristrette porzioni di territorio (principalmente nelle immediate adiacenze dell'aerogeneratore da dismettere) che saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

La fase di smantellamento non prevede la rimozione di essenze arboree; tuttavia, laddove dovesse essere necessario, si procederà con l'espianto controllato e il reimpianto presso siti concordati con le pubbliche amministrazioni.

L'attività di smantellamento di ogni singolo aerogeneratore potrebbe avvenire per mezzo di un elicottero, cosa che comporterebbe una differente organizzazione del cantiere e costi di realizzazione sensibilmente più elevati.

Lo smantellamento con l'ausilio di elicottero andrebbe effettuato con il supporto di operai addetti al taglio dell'aerogeneratore con fiamma ossidrica per preparare pezzi di peso idoneo al trasporto con elicottero.

Le componenti "tagliate" dovrebbero, comunque, essere collocate a terra per poi essere trasportate da mezzi che si muovono su strada. Il taglio con fiamma ossidrica comporterebbe inoltre la formazione di rifiuti e quindi lo smaltimento presso discariche specializzate.

Oltre a quanto sopra, tra le tecniche possibili vi è quella del taglio con fiamma ossidrica teleguidata. La fiamma viene impiegata per il taglio della base torre per fare "cadere" a terra l'insieme torre di sostegno/aerogeneratore lungo una direzione prescelta e opportunamente preparata. Non si è fatto riferimento a questa tecnica in quanto comporterebbe costi elevati e maggiori impatti ambientali in quanto:

- ✓ si dovrebbe preparare un'area maggiore per accogliere l'aerogeneratore demolito;
- ✓ l'aerogeneratore demolito costituirebbe un rifiuto da smaltire in quanto la caduta non controllata per effetto del peso proprio genera deformazioni irreversibili delle componenti;
- ✓ aumenterebbero gli oneri della sicurezza.

Anche in questo caso i trasporti avverrebbero via terra.

Da quanto sopra analizzato, si evince che lo smontaggio "ordinato" consente di disporre di materiale da potere riutilizzare. Il materiale "non demolito" costituisce una risorsa più facilmente sfruttabile, mentre il rifiuto andrebbe smaltito per poi essere trasformato con costi più elevati.

Per la costruzione del nuovo impianto si prevede, essenzialmente, la medesima tecnica illustrata per l'attività di smantellamento ovvero l'impiego:

- ✓ di mezzi meccanici a terra.
- ✓ di operai a terra e in elevazione opportunamente protetti da idonei apprestamenti di sicurezza.

Una alternativa al trasporto terrestre dei main components più leggeri via aria, andrebbe valutata qualora i siti fossero inaccessibili o difficilmente accessibili via terra o immersi all'interno di aree boscate al fine di ridurre al minimo l'eventuale taglio di alberi o non fosse possibile realizzare piazzole per il montaggio.

Nel caso in esame, per tutti i trasporti che interessano la realizzazione del parco, potrà essere sfruttata la viabilità esistente (già realizzata a servizio del parco esistente) e pertanto non si ritiene necessario il trasporto aereo.

A tal proposito, proprio per effetto del know-how maturato negli anni, sono stati messi a punto mezzi eccezionali in grado di adattarsi alla viabilità e, così, ridurre al minimo gli adeguamenti o l'incidenza di viabilità di nuova realizzazione. Un esempio è costituito dal cosiddetto blade lifter, ovvero un rimorchio dotato di un supporto cui è collegata la pala (blade) in grado di ruotare e sollevare la pala: di seguito alcune immagini (si vedano le immagini al precedente paragrafo 3.4.6; fonte Hydro Engineering).

### 3.8 INTERAZIONI CON L'AMBIENTE

#### 3.8.1 Fase di Cantiere

##### 3.8.1.1 Emissioni In Atmosfera

In fase di realizzazione del progetto, le attività di costruzione interessanti i cantieri comporteranno sostanzialmente le seguenti emissioni in atmosfera:

- ✓ emissioni di inquinanti da combustione, dai fumi di scarico delle macchine e dei mezzi pesanti utilizzati in cantiere (autocarri, escavatori, etc.);
- ✓ emissioni di polveri dalle attività di scavo, movimentazione e stoccaggio terre.

Nella seguente tabella è riportato un elenco preliminare dei mezzi di cantiere che si prevede impiegare nelle attività di realizzazione e le relative emissioni in atmosfera; per maggiori dettagli si rimanda allo specifico “Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti In Atmosfera” riportato in Appendice I al presente SIA.

**Tabella 3.16: Stima Emissioni in Atmosfera dei mezzi impiegati in fase di cantiere**

Tipo di veicolo	CO [g/h]	PM10 [g/h]	Nox [g/h]
Autocarro e autobetoniera	168	9.6	168
Escavatore con benna	283.5	16.2	283.5
Mini escavatore	5.25	0.3	5.25
Mini pala	26.25	1.5	26.25
Pala gommata	73.5	4.2	73.5
Rullo Compressore vibranti	10.5	0.6	10.5
Gru	47.25	2.7	47.25
Motor Grader (Merlo Manitou)	39.37	2.25	39.37

Di seguito si riporta la stima relativa alla produzione di polveri connesse alla movimentazione di terre.

**Tabella 3.17: Stima Emissioni di Polveri da attività di Cantiere**

Sorgente	Descrizione	Fattori di emissione		
		PTS [g/mq/s]	PM10 [g/mq/s]	PM25 [g/mq/s]

<b>S1</b>	Scotico e sbancamento del materiale superficiale	0,001583	0,000950	0,000238
<b>S2</b>	Scavo di Materiale	0,00160	0,00096	0,00024
<b>S3</b>	Formazione e stoccaggio di cumuli	0,000093	0,000056	0,000014
<b>S4</b>	Erosione cumuli ad opera del vento	0,000027	0,000056	0,000004
<b>S5</b>	Transito mezzi su strade non asfaltate	0,33	0,02	0,0025

### 3.8.1.2 Prelievi Idrici

Durante la realizzazione delle attività, il consumo della risorsa idrica è associato ai prelievi d'acqua per:

- ✓ contenimento delle polveri da movimentazione materiale/traffico mezzi in aree non pavimentate;
- ✓ usi civili legati alle esigenze del personale di cantiere;
- ✓ confezionamento del conglomerato cementizio per le fondazioni delle strutture a progetto.

L'approvvigionamento dell'acqua potrà avvenire attraverso la rete acquedottistica o tramite autobotti.

I consumi per gli usi civili del personale di cantiere ed al funzionamento dei servizi igienici si può preliminarmente prevedere un prelievo pari a circa 60 l/giorno per addetto

I consumi connessi al contenimento delle polveri sono variabili in funzione delle effettive necessità che si presenteranno in loco.

Per quanto riguarda il confezionamento del conglomerato cementizio è possibile prevedere un consumo di circa 100-150 litri per m3 di conglomerato cementizio.

### 3.8.1.3 Scarichi Idrici

Gli scarichi idrici in fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- ✓ acque sanitarie (reflui civili) i cui flussi sono connessi a quelli dei consumi riportati al precedente paragrafo;
- ✓ acque meteoriche incidenti sulle aree di cantiere.

Le aree di cantiere potenzialmente suscettibili di essere contaminate (es. aree di manutenzione macchinari, aree riferimento carburante), saranno pavimentate/impermeabilizzate. Tali aree saranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico.

### 3.8.1.4 Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti

Durante le fasi di realizzazione del progetto saranno prodotte terre e rocce da scavo, costituite dai lavori di scavo (dismissione/realizzazione opere di fondazione, scotico, ecc.). Nella seguente tabella si riporta la sintesi dei volumi che si prevede saranno coinvolti per la realizzazione del progetto; si rimanda alla relazione sulla gestione delle terre e rocce da scavo alla quale si rimanda per i dettagli.

**Tabella 3.18: Stima Preliminare Volumi di Terre e Rocce da Scavo**

Attività/Area di produzione	Sterro (mc)	Riporto (mc)	Disponibile(mc)
Viabilità (nuove ed in adeguamento) e Piazzole (temporanee e permanente)	205.369,00	53.004,00	152.365,00
Opere di fondazione	40.130,00	23.163,00	16.967,00
Cavidotto	6.720,00	6.720,00	0,00
Area di deposito temporaneo	62.221,00	4.046,00	58.175,00
<b>TOTALE (mc)</b>	<b>314.440,00</b>	<b>86.933,00</b>	<b>227.507,00</b>

Del volume totale di materiale proveniente dagli scavi pari a 314.440,00 mc si prevede il riutilizzo in sito per attività di rinterro (opere civili ed elettriche) per una quota pari a 86.933,00mc.

Restano disponibili 227.507,00mc di materiale proveniente dagli scavi per il riutilizzo all'interno del parco per migliorie e sistemazione delle banchine stradali a seguito della posa dei cavidotti e per le opere civili se conforme ai requisiti ambientali e geotecnici.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade.

Ad ogni modo non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 minimizzando e/o annullando di fatto il volume da trattare come rifiuto.

Durante le attività di smantellamento potranno essere prodotte le seguenti categorie di rifiuti:

- ✓ Calcestruzzo e Acciaio dalle opere di fondazione;
- ✓ Parti degli Aerogeneratori: Pale in vetroresina, componenti in ferro/rame, Olio idraulico, ecc.;
- ✓ Cavi MT;
- ✓ Macchine elettriche e apparecchiature elettromeccaniche;
- ✓ Quadri MT.

Come precedentemente indicato nella descrizione delle attività di dismissione, per quanto riguarda le turbine, allo stato attuale, circa l'80-85% del materiale costituente gli aerogeneratori viene destinato al recupero, come ad esempio l'acciaio delle torri e la componentistica della navicella. Il riciclo delle pale eoliche invece, costituite in gran parte da vetroresine e altri materiali compositi, non è ad oggi applicabile su larga scala e, per tale ragione, vengono destinate allo smaltimento tramite collocazione in discarica.

Durante la fase di realizzazione del nuovo impianto, in via preliminare, si prevede la produzione di:

- ✓ imballaggi di varia natura;
- ✓ acque di lavaggio delle betoniere;
- ✓ sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in pead corrugato, conduttori in rame/alluminio, materiali plastici, materiale elettrico/elettronico).
- ✓ eventuali terre e rocce da scavo non riutilizzabili.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

#### 3.8.1.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di suolo

Per la realizzazione del progetto in esame si procederà con l'approvvigionamento di materiale da costruzione e degli impianti tecnologici previsti; in tal senso si avrà un utilizzo di materie prime quali:

- ✓ conglomerati cementizi (sabbie, argille);
- ✓ acciaio;
- ✓ ferro;
- ✓ rame.

In particolare, dal computo metrico estimativo dei lavori (documento di progetto No. NIR.REL07) si evidenzia l'impiego di:

- ✓ calcestruzzo per opere strutturali non armate in fondazione o in elevazione: circa 1050 m<sup>3</sup>;
- ✓ calcestruzzo per opere strutturali in fondazione o in elevazione: circa 14700 m<sup>3</sup>;
- ✓ calcestruzzo speciale con additivi antiritiro per realizzazioni speciali: circa 270 m<sup>3</sup>;
- ✓ acciaio per armatura di strutture in cemento armato: circa 1500000 kg.

In merito al consumo di suolo per lo smontaggio degli aerogeneratori esistenti nelle sue componenti e degli elementi in acciaio di forma tronco-conica costituenti il sostegno dell'aerogeneratore, allo stato attuale si ritiene preliminarmente che le fondazioni delle piazzole attualmente presenti possano garantire la portanza necessaria allo stazionamento della gru di smontaggio dell'aerogeneratore e delle relative strutture di sostegno. Ciascuna piazzola attuale ha dimensioni mediamente pari a circa 900 m<sup>2</sup>.

Si prevede che la viabilità a servizio del parco sia riutilizzata, con gli opportuni adeguamenti, nell'ambito del nuovo progetto.

In fase di costruzione del nuovo impianto, per l'installazione di ciascun aerogeneratore sarà allestita un'area di circa 5550 m<sup>2</sup>; per maggiori dettagli si veda quanto riportato al precedente Paragrafo 3.4.2.1.

Per l'adeguamento della viabilità esistente e per la realizzazione di nuova viabilità è prevista una larghezza netta di circa 5 m, su una lunghezza complessiva pari a circa **10800 m** così distinti:

- ✓ **9009 m**, pari a circa l'**83 %**, riguardano modifiche ad assi stradali esistenti;
- ✓ **1782 m**, pari a circa il **17 %**, riguardano nuove viabilità;

per maggiori dettagli si veda quanto riportato al precedente Paragrafo 3.4.6.2.

All'interno del parco è stata individuata un'area di stoccaggio temporaneo di circa 9 ha; si veda il dettaglio al precedente Paragrafo 3.4.3.

La SSEU sarà realizzata nell'ambito dell'esistente stazione elettrica a servizio del parco attualmente in esercizio senza ulteriore occupazione di suolo; la superficie si estende per un'area di circa 2120 m<sup>2</sup>.

#### 3.8.1.6 Emissioni Sonore

In fase di realizzazione del progetto, l'impiego di mezzi e macchinari interessanti i cantieri comporteranno emissioni di rumore.

Nella seguente tabella è riportato un elenco preliminare dei mezzi di cantiere che si prevede impiegare nelle attività di realizzazione e le relative emissioni sonore; per maggiori dettagli si rimanda allo specifico “Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti In Atmosfera” riportato in Appendice I al presente SIA.

**Tabella 3.19: Stima Emissioni in Atmosfera dei mezzi impiegati in fase di cantiere**

Tipo di veicolo	L <sub>W,A</sub> [dB(A)]
Autocarri e Autobetoniere	95.2 - 103.3
Escavatori	102.6 - 108.1
Pale	103.8
Rulli compressori vibranti	103.7
Gru	100.8 - 101.6
Motor Grader	104.9

#### 3.8.1.7 Traffico Mezzi

In fase di realizzazione del progetto è previsto un traffico mezzi connesso al trasporto:

- ✓ materiali da costruzione/componenti meccaniche e strutturali di impianto.
- ✓ personale addetto;

La principale arteria stradale in prossimità dell'impianto coinvolta per le attività di trasporto sarà la SS198.

### 3.8.2 Fase di Esercizio

#### 3.8.2.1 Emissioni In Atmosfera

In fase di esercizio:

- ✓ la produzione di energia elettrica tramite fonte eolica non comporterà emissioni di inquinanti in atmosfera.
- ✓ l'esercizio dell'opera determinerà un beneficio ambientale dovuto alle mancate emissioni di inquinanti derivanti dall'energia prodotta dall'impianto che non sarà generata tramite cicli convenzionali che utilizzano combustibili fossili (es. carbone, petrolio, gas metano).

Come già precedentemente indicato, la produzione netta attesa di energia per l'impianto in esame (cfr. Relazione Dati di Vento e Valutazione della Produzione Attesa) è pari a circa 187,4 GWh/anno, ovvero 187.400 MWh/anno.

Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016), si individua il seguente parametro riferito all'emissione di CO<sub>2</sub>:

**0,516 tCO<sub>2</sub>/MWh**

Quindi realizzare l'impianto significa evitare la produzione di  $187.400 \cdot 0,516 = \mathbf{96.698,4 \text{ tCO}_2}$ .

Inoltre, con riferimento al Rapporto ambientale ENEL 2011, si può stimare di evitare emissioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> secondo i seguenti rapporti:

- ✓ 0,341 gSO<sub>2</sub>/kWh;
- ✓ 0,389 gNO<sub>x</sub>/kWh,

ovvero un risparmio di

- ✓  $0,341 \cdot 187.400.000 = 63.903.400 \text{ g/anno} = 63.903,4 \text{ kg/anno}$  di SO<sub>2</sub>;
- ✓  $0,389 \cdot 187.400.000 = 72.898.600 \text{ g/anno} = 72.898,6 \text{ kg/anno}$  di NO<sub>x</sub>.

#### 3.8.2.2 Prelievi Idrici

In fase di esercizio non sono previsti prelievi idrici per il funzionamento dell'impianto.

#### 3.8.2.3 Scarichi Idrici

In fase di esercizio non sono previsti scarichi idrici per il funzionamento dell'impianto.

Come precedentemente indicato, la viabilità interna al parco sarà dotata di un sistema di raccolta delle acque a bordo strada dimensionato in modo da evacuare i flussi meteorici e di seconda pioggia. La pendenza delle strade, sia longitudinale che trasversale, contribuirà al deflusso naturale delle acque senza creare ristagni.

Alla base dei rilevati delle piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno realizzati fossi di guardia per la captazione delle acque non assorbite dal terreno che verranno convogliate verso i compluvi naturali.

#### 3.8.2.4 Produzione di Rifiuti

Durante la fase di normale esercizio del nuovo impianto, non è prevista produzione di rifiuti.

Gli unici rifiuti che si prevede produrre derivano dalle attività di regolare manutenzione al quale l'impianto sarà soggetto. Si riporta di seguito un elenco delle possibili tipologie di rifiuti che si prevede produrre durante le attività di manutenzione; tra questi:

- ✓ Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.
- ✓ Imballaggi in materiali misti.
- ✓ Imballaggi misti contaminati.
- ✓ Materiale filtrante, stracci.
- ✓ Filtri dell'olio.
- ✓ Apparecchiature elettriche fuori uso.
- ✓ Batterie usate.
- ✓ Neon esausti integri.

- ✓ Liquido antigelo.
- ✓ Materiale elettronico.
- ✓ Componenti non specificati altrimenti.

Le attività di manutenzione saranno affidate ad apposite ditte esterne, autorizzate alla gestione dei rifiuti.

#### 3.8.2.5 Utilizzo di Materie/Risorse e Consumo di suolo

Il progetto in esame consiste nell'integrale ricostruzione di un parco eolico esistente e l'area di interesse è pertanto già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto. In particolare, il progetto prevede la dismissione di 26 aerogeneratori e l'installazione di 14 nuovi.

Come precedentemente indicato (per maggiori dettagli si veda il Paragrafo 3.4.2):

- ✓ ogni aerogeneratore sarà allestito con una piazzola di servizio di superficie pari a circa 1850 m<sup>2</sup>;
- ✓ il plinto di fondazione avrà pianta di forma circolare con diametro pari a circa 25 m e sezione tronco-conica con altezza variabile da circa 1 m a circa 3 m.

#### 3.8.2.6 Emissioni Sonore

Durante la fase di esercizio, il funzionamento degli aerogeneratori potrà generare emissioni sonore.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni sonore in fase di esercizio è stato predisposto un apposito studio modellistico di Valutazione di Impatto Acustico riportato in Appendice A al presente SIA al quale si rimanda; in particolare per le caratteristiche emissive degli aerogeneratori si veda il Capitolo 3 nel quale è riportato il relativo spettro acustico (dB(A)) e la specifica tecnica dell'aerogeneratore.

#### 3.8.2.7 Traffico Mezzi

Durante la fase di esercizio non si prevedono possibili disturbi alla viabilità terrestre limitrofa in quanto il parco eolico non sarà presidiato.

Le uniche interferenze con i traffici locali possono essere ricondotte al trasporto di personale/materiali necessari per le attività di manutenzione. Può anche verificarsi il caso di manutenzioni straordinarie che possono comportare nel peggiore dei casi il trasporto di una pala sostitutiva.

## 4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

### 4.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*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.*

### 4.2 ALTERNATIVA DI PROGETTO E SCELTA DEL SITO

La tecnologia utilizzata per il progetto attuale ha messo in campo le WTG di ultima generazione; pertanto, le alternative possono solo ricadere in marche e modelli differenti, identificati in fase di gara per l'approvvigionamento, ma che rispettano i parametri tecnici dimensionali espressi nella Relazione Tecnica Generale di progetto (Doc. No. NIR.REL01).

In particolare, la scelta della WTG di riferimento, si basa sull'analisi della ventosità e produzione che conferma il miglioramento complessivo del progetto di Integrale Ricostruzione rispetto all'esistente, con riduzione del numero di aerogeneratori a fronte di un incremento della potenza elettrica complessiva e di un incremento ancora maggiore in termini di produzione di energia.

Pertanto, la scelta dimensionale e tecnologica ha seguito la logica dell'ottimizzazione in termini di efficienza e produzione con riduzione dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio.

Come precedentemente indicato il progetto di cui al presente SIA consiste nello:

- ✓ smantellamento di n. 26 aerogeneratori, della tipologia V52, ciascuno dei quali in grado di produrre una potenza nominale di 0,85 MW, costituenti il parco esistente, per una potenza complessiva attualmente installata di 22,10 MW;
- ✓ realizzazione di un impianto eolico composto da n. 14 aerogeneratori, ciascuno dei quali in grado di sviluppare potenza nominale fino a 6,6 MW per una potenza complessiva installata fino a 92,4 MW, con una potenza massima in immissione in rete fino a 90 MW.

La realizzazione del progetto in esame implicherà pertanto:

- ✓ la riduzione del numero di postazioni che di fatto viene dimezzato (da 26 esistenti a 14 di nuova realizzazione), con effettiva riduzione dell'impatto visivo legato all'“effetto selva” che provoca disturbo da un punto di vista percettivo a causa della presenza di un numero elevato di aerogeneratori;
- ✓ un considerevole aumento della produzione di energia da fonte rinnovabile con la conseguente riduzione di emissioni inquinanti in atmosfera.

Trattandosi di progetto di integrale ricostruzione di un impianto eolico esistente, non sono state condotte analisi in merito ad una ubicazione diversa del nuovo impianto. Di conseguenza, essendo disponibile l'area di impianto esistente si è ritenuto opportuno non modificare l'ubicazione baricentrica di quello nuovo.

La possibilità di realizzare il nuovo progetto in un'area già occupata da un impianto della stessa tipologia ha consentito inoltre di sfruttare al meglio le infrastrutture esistenti, ovvero:

- ✓ Viabilità di accesso al sito realizzate per l'impianto esistente e da adeguare puntualmente per la costruzione del nuovo impianto. Si ricordi, a tal proposito, che complessivamente gli assi stradali previsti per il progetto in esame sommano a **10.791,06 m** di cui:
  - **9.009,13 m**, pari a circa l'**83 %**, riguardano modifiche ad assi stradali esistenti;
  - mentre **1.781,93 m**, pari a circa il **17 %**, riguardano nuove viabilità.

nel complesso per realizzare un impianto di potenza pari a 90 MW occorrerà realizzare circa **1.800 m** di nuove strade sterrate;

- ✓ Area SSEU esistente che non subirà alcun ampliamento planimetrico.

Inoltre, la posa dei cavi di potenza in MT avverrà il più possibile lungo le tratte interessate dai cavi a servizio dell'impianto esistente, in modo da manomettere il sottosuolo solo una volta, laddove possibile e nel rispetto della minima interruzione della produzione di energia da fonte rinnovabile da parte dell'impianto da dismettere.

### 4.3 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero, ovvero non realizzare l'iniziativa di cui al presente SIA, significa mantenere l'impianto attualmente in esercizio che consta, come noto, di una potenza complessiva installata pari a 22,10 MW.

Tale alternativa manterrebbe lo status quo dell'impianto esistente, comportando il mancato beneficio sia in termini ambientali, sia produttivi.

Gli aerogeneratori esistenti, eventualmente a valle di alcuni significativi interventi di manutenzione straordinaria, potrebbero garantire la produzione di energia rinnovabile ancora per un periodo limitato, al termine del quale sarà necessario smantellare comunque l'impianto. Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da uno dei siti produttivi attivi nel panorama locale, e conseguentemente sarebbe necessario intervenire in altri siti rimasti ancora poco antropizzati per poter perseguire gli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da quasi 20 anni (entrata in esercizio Ottobre 2004) risultati eccellenti, su un'area già sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

A testimonianza di quanto sopra esposto, si evidenzia che anche da un punto di vista normativo, il repowering di siti esistenti è incoraggiato, riconoscendone il reale contributo allo sviluppo sostenibile della Nazione. Infatti, gli interventi di Integrale Ricostruzione hanno un percorso autorizzativo semplificato previsto dal combinato disposto del “DL Semplificazioni” (D.L. n. 77 di Maggio 2021, convertito in legge dalla L. No 108/2021) e del “DL Energia” (D.L. 17 di Marzo 2022). Il legislatore ha infatti voluto privilegiare e favorire la soluzione delle IR in quanto trattasi d'impianti già presenti sul territorio che, se correttamente gestiti, evolvono verso un minore impatto ambientale, a causa della riduzione del numero degli aerogeneratori, della minore occupazione del suolo e dell'utilizzo di macchine a più alta efficienza. Un intervento di Integrale Ricostruzione, dunque, evita il ricorso a siti ancora non utilizzati per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto presentato, in questo senso, ne è un esempio estremamente evidente.

La scelta del *layout* di progetto adottato è il risultato di una logica di ottimizzazione del potenziale eolico in termini di efficienza e di riduzione dell'impatto sull'ambiente e sul paesaggio. Gli aerogeneratori di progetto utilizzeranno tecnologie di ultima generazione e, pertanto, le alternative possono solo ricadere in marche e modelli differenti da quelli attuali. La scelta della tipologia di aerogeneratori potrà variare in fase di gara di approvvigionamento, ma, sulla base delle analisi di ventosità e produzione effettuate, consentirà un miglioramento complessivo in termini di efficienza del futuro parco eolico rispetto all'esistente. A fronte di una riduzione del numero di aerogeneratori da 26 a 14, la potenza complessiva e la produzione di energia annua aumenteranno, a fronte di una riduzione del consumo di suolo e della produzione di CO<sub>2</sub> equivalente.

Se è vero che l'impianto esistente comporta una certa riduzione di emissioni inquinanti, il nuovo impianto, che prevede una potenza massima di immissione in rete di 90 MW, consentirà una riduzione pari a circa il quadruplo di quella assicurata dall'impianto in essere.

Sulla base del documento ISPRA del 2018 intitolato Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico (dati al 2016), individuiamo il seguente parametro riferito all'emissione di CO<sub>2</sub>:

**0.516 tCO<sub>2</sub>/MWh**

Il risparmio aggiuntivo di emissione di CO<sub>2</sub> post realizzazione dell'opera è pesato sul delta di produzione ( $\Delta$ Prod) pre/post intervento. Questo  $\Delta$ Prod è dato dalla differenza tra la producibilità attesa del nuovo impianto stimata pari a **187.400 MWh/anno** e la produzione storica dell'impianto esistente pari mediamente a **36.000 MWh/anno**.

Nel caso specifico, il  $\Delta$ Prod è pari a circa **151.400 MWh/anno**, per un risparmio aggiuntivo nell'emissione di CO<sub>2</sub> fino a **78.122,4 tCO<sub>2</sub>/anno**, contro un risparmio attuale di **18.576 tCO<sub>2</sub>/anno**: vi è, quindi, una riduzione delle emissioni pari a più di 4 volte rispetto al valore attuale.

Inoltre, si avrà la riduzione dell'impatto visivo attuale, considerato il dimezzamento delle torri da installare (da 26 esistenti a 14 di nuova realizzazione) con la mitigazione del cosiddetto effetto selva. Si consideri infatti che:

- ✓ la distanza tra gli aerogeneratori attualmente installati è mediamente pari a circa 260 m valutata lungo le tre direttrici di installazione (con un massimo di circa 894 m e un minimo di circa 164 m);
- ✓ la distanza tra gli aerogeneratori di nuova costruzione è mediamente pari a circa 590 m (con un massimo di circa 1.097 m e un minimo di circa 371 m; in questo caso le distanze sono state valutate tra un aerogeneratore e l'altro).

Di seguito si riporta il raffronto su base aerofotogrammetria tra l'impianto esistente e la nuova configurazione proposta con il progetto di integrale ricostruzione:



Figura 4.1: Layout dell'impianto esistente composto da n. 26 aerogeneratori

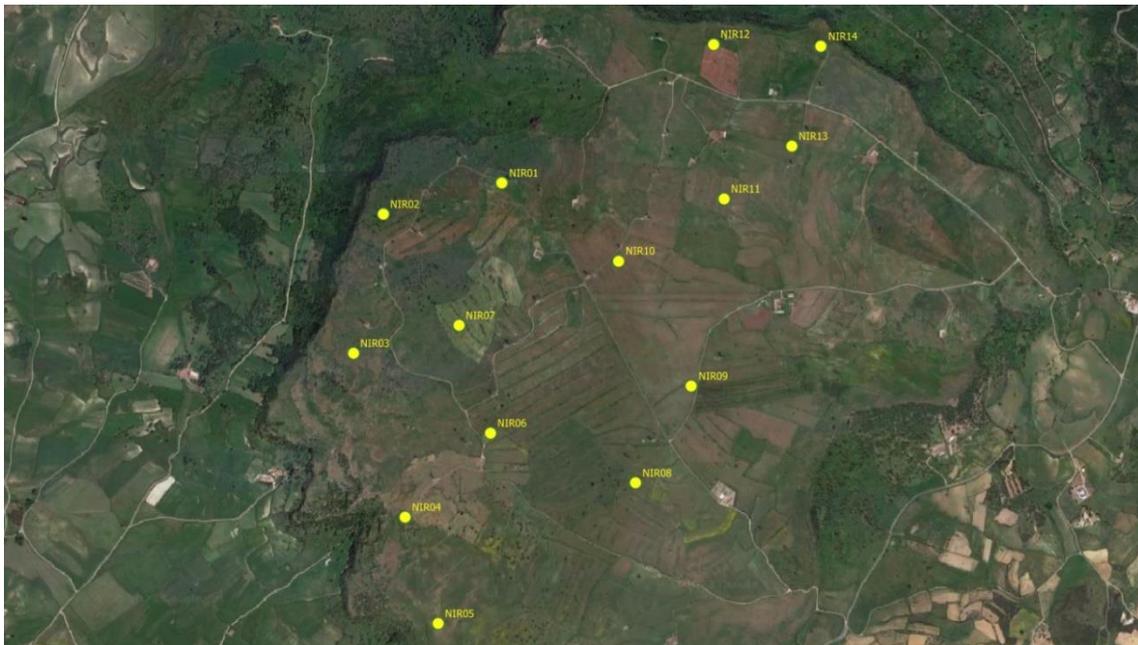


Figura 4.2: Layout dell'impianto in progetto composto da n. 14 aerogeneratori

Si consideri, in ultimo, che la realizzazione del nuovo impianto che consiste nell'integrale ricostruzione dell'impianto esistente con il risultato dell'aumento dell'energia prodotta da fonte rinnovabile, è la migliore soluzione, attesa:

- ✓ l'analisi vincolistica effettuata,
- ✓ le tecnologie ad oggi disponibili per la massimizzazione della produzione di energia da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili).

#### 4.4 REALIZZAZIONE DEL PARCO PRESSO UN ALTRO SITO

L'alternativa localizzativa comporterebbe lo sfruttamento di nuove aree naturali e/o seminaturali e di conseguenza genererebbe impatti ambientali sicuramente più significativi rispetto a quelli potenzialmente generati dal presente progetto di integrale ricostruzione di un impianto eolico esistente, in particolare in termini di consumo di suolo e di modifica della percezione del paesaggio.

Sulla base di quanto esposto anche al paragrafo precedente e della recente normativa di settore, volta ad incoraggiare interventi di integrale ricostruzione di impianti esistenti, riconoscendone il reale contributo allo sviluppo sostenibile della Nazione mediante l'utilizzo di impianti che producono energia elettrica da fonte rinnovabile, già presenti sul territorio e che possono evolvere verso un minore impatto ambientale e della minore occupazione del suolo, si ritiene che la realizzazione del progetto in un sito differente non sia una soluzione percorribile.

La realizzazione del progetto di cui al presente Studio presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato, comporterebbe:

- ✓ la realizzazione (nella peggiore delle ipotesi) di nuova viabilità per una lunghezza di almeno 10.800 m;
- ✓ la realizzazione di opere di fondazione e sostegno di n. 14 nuovi aerogeneratori all'interno di nuovi siti;
- ✓ la posa in opera di nuove linee in MT per circa 11 km di trincee di scavo interessando nuovi strati del sottosuolo.
- ✓ la realizzazione, comunque, di una nuova SSEU ed eventualmente di una nuova Stazione Elettrica per consentire l'immissione dell'energia prodotta nella RTN occupando superfici dell'ordine di almeno 5.660 m<sup>2</sup> (dati dalla somma delle superfici dell'esistente SSEU di 2.120 m<sup>2</sup> e dell'esistente Stazione Elettrica Terna Nurri di 3.540 m<sup>2</sup>).

È evidente che la realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito comporterebbe ripercussioni maggiori sull'ambiente. Si ricordi che il sito del parco esistente (così come quello proposto) si trova in aree classificate come idonee per la realizzazione del nuovo impianto ai sensi della Delibera della Regione Sardegna 59/90 del 2020. Inoltre, la realizzazione del nuovo impianto sul sito interessato dall'impianto esistente è:

- ✓ in linea con le previsioni della SEN che sponsorizza il repowering degli impianti esistenti proprio nell'ottica di non intaccare altri siti;
- ✓ in linea con la nuova classificazione nazionale delle aree idonee per la realizzazione di impianti da FER ai sensi del comma 8 dell'art. 20 del D. Lgs. 199/2021 e ss. mm. e ii.;
- ✓ in linea con la salvaguardia ambientale in quanto:
  - saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio del parco da dismettere: si tratta di **9.009,13 km** di viabilità esistente semplicemente da adeguare;
  - saranno realizzati **1.781,93 km** di nuove strade sterrate;
  - i cavi di potenza in MT saranno posati praticamente lungo le stesse tratte interessate dagli elettrodotti a servizio del parco da dismettere e, compatibilmente con l'obiettivo di ridurre al minimo l'energia rinnovabile prodotta, la posa delle nuove linee avverrà contestualmente alla dismissione delle linee esistenti;
  - sarà utilizzata la esistente SSEU che non subirà alcun ampliamento.

Alla luce delle considerazioni effettuate è possibile osservare che la scelta di realizzare il progetto presso il sito su cui insiste il progetto esistente risulta più opportuna sotto diversi punti di vista.

## 5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

### 5.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*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.*

### 5.2 STATO ATTUALE (SCENARIO DI BASE)

Nei seguenti paragrafi si riporta la definizione dell'ambito territoriale di riferimento per le componenti ambientali che verranno successivamente caratterizzate.

Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici si rimanda al Capitolo 10 dedicato a tale componente.

#### 5.2.1 Definizione dell'Ambito Territoriale di Riferimento (Area Vasta)

##### 5.2.1.1 Popolazione e Salute Umana

L'ambito di riferimento relativo agli aspetti demografici ed insediativi è stato definito a livello comunale, mentre per la salute pubblica è stato fatto riferimento alla situazione sanitaria in ambito provinciale.

L'analisi relativa agli aspetti dell'economia locale e attività (attività produttive, terziario e servizi) è stata condotta mediante descrizioni generali a livello regionale e provinciale. Sono state inoltre approfondite le caratteristiche infrastrutturali prossime all'area di intervento.

##### 5.2.1.2 Biodiversità

La descrizione e la caratterizzazione della componente è stata condotta attraverso un inquadramento generale delle aree soggette a tutela presenti a vasta scala e più nel dettaglio a scala locale si è fornita l'analisi degli aspetti ecologici e naturalisti condotta mediante specifiche attività di monitoraggio.

##### 5.2.1.3 Suolo e Patrimonio Agroalimentare

Per quanto riguarda il fattore ambientale "suolo" si è proceduto con una descrizione a scala locale dell'uso del suolo e della qualità del suolo (presenza di siti contaminati) presso le aree di intervento.

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare è stata infine definita una scala in ambito regionale.

##### 5.2.1.4 Geologia e Acque

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale "Geologia" ha preso in esame gli aspetti geologici, idrogeologici e la sismicità locale. Tali aspetti sono stati descritti in maniera dettagliata con riferimento all'area interessata in relazione agli studi specifici effettuati.

Lo studio di caratterizzazione del fattore ambientale "Acque" ha preso in esame le risorse idriche superficiali e sotterranee, in relazione agli strumenti di pianificazione regionale (Piano Regionale di Tutela Acque, Piano Gestione Acque).

##### 5.2.1.5 Atmosfera: Aria e Clima

La caratterizzazione climatica e del regime termopluviometrico è stata effettuata mediante l'analisi dei dati a livello locale. La caratterizzazione del regime anemometrico è stata condotta tramite i dati registrati dai sensori anemometrici di navicella degli attuali aerogeneratori.

L'area di riferimento per la definizione della qualità dell'aria è stata definita a livello provinciale mediante analisi dei dati della rete di monitoraggio di ARPA Sardegna nella stazione più vicina all'area di studio (Centralina di Seulo).

Per la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra sono stati considerati sia i dati relativi all'ultimo aggiornamento dell'inventario al 2010 su base regionale dell'ISPRA (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale - SINANET – INVENTARIA), sia i dati dal portale INEMAR (Inventario regionale delle emissioni in atmosfera) per la redazione dell'Inventario regionale sardo.

#### 5.2.1.6 Rumore

L'area di studio individuata per la componente rumore comprende le aree interessate dagli interventi in progetto e le aree più prossime ove sono presenti potenziali ricettori. È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale.

Sono stati inoltre forniti i risultati del monitoraggio Ante Operam del rumore effettuato nel mese di Giugno 2023.

#### 5.2.1.7 Vibrazioni

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed individuati i potenziali elementi di sensibilità.

#### 5.2.1.8 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e richiamato lo specifico documento predisposto per l'analisi di tale aspetto.

#### 5.2.1.9 Radiazioni Ottiche

È stata riportata e analizzata la normativa di settore a livello nazionale e regionale ed è stato descritto il contesto in cui si inseriscono le opere, da un punto di vista delle emissioni luminose, con analisi dei potenziali elementi di sensibilità.

## 5.2 Popolazione e Salute Umana

### 5.2.2.1 Aspetti Demografici e Insediativi

Il Comune di Nurri si estende su una superficie di circa 74 km<sup>2</sup> ed ha una densità abitativa di 27.6 abitanti/km<sup>2</sup>; presenta una popolazione di 2.034 abitanti di cui 1.030 maschi e 1.004 femmine al 1° Gennaio 2022 (UrbiSat, Sito Web: <https://ugeo.urbistat.com/>).

Nel seguente tabella vengono riportati i dati relativi alla popolazione residente nel Comune di Nurri al 1° Gennaio 2022 suddivisi per classi di età e per sesso. L'età media per i maschi è di circa 48 anni mentre per le femmine è approssimativamente di 49 anni. L'indice di vecchiaia si attesta su un valore di 265,16 decisamente superiore a quello italiano di 187,61 ma in linea con quello regionale che per la Sardegna si aggira sui 241,77.

**Tabella 5.1: Comune di Nurri, Popolazione residente al 1° Gennaio 2022 suddivisa per età e sesso (UrbiSat, Sito Web: <https://ugeo.urbistat.com/>)**

Classi Età	Totale Maschi		Totale Femmine		Totale Maschi + Femmine	
	n.	%	n.	%	n.	%
0 - 2 anni	14	1,36	23	2,29	37	1,82
3 - 5 anni	28	2,72	17	1,69	45	2,21
6 - 11 anni	39	3,79	51	5,08	90	4,42
12 - 17 anni	40	3,88	60	5,98	100	4,92
18 - 24 anni	75	7,28	63	6,27	138	6,78
25 - 34 anni	98	9,51	77	7,67	175	8,60
35 - 44 anni	116	11,26	103	10,26	219	10,77
45 - 54 anni	181	17,57	161	16,04	342	16,81
55 - 64 anni	161	15,63	141	14,04	302	14,85
65 - 74 anni	126	12,23	123	12,25	249	12,24
75 e più	152	14,76	185	18,43	337	16,57
<b>Totale</b>	<b>1.030</b>	<b>100,00</b>	<b>1.004</b>	<b>100,00</b>	<b>2.034</b>	<b>100,00</b>

Relativamente alla composizione delle famiglie residenti nel comune di Nurri, si raffigurano di seguito due grafici. A sinistra sono rappresentati le percentuali degli stati civili sempre riguardanti l'anno 2021, mentre a destra viene rappresentato l'andamento del numero medio di componenti per famiglia dal 2016 al 2021, da questo secondo grafico si può notare una inversione di tendenza dal 2020 sul numero di componenti, tale inversione non si trova a livello provinciale, regionale o nazionale.

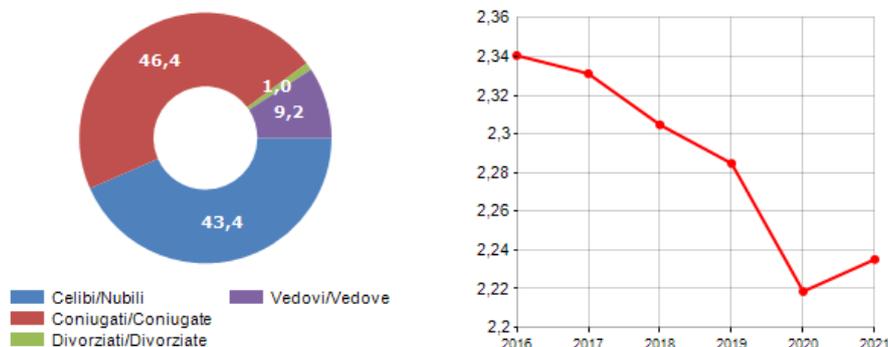


Figura 5.1: Comune di Nurri, Stato civile e Trend componenti famiglia (UrbiSat, Sito Web)

Infine, il bilancio demografico della popolazione del comune di Nurri per l'anno di riferimento 2021 (dati al 1° gennaio 2022) è trasposto nella tabella sottostante. I dati sono forniti anche per la componente di cittadini stranieri residenti nel comune.

Tabella 5.2: Comune di Nurri, Bilancio Demografico - Anno 2021 (Demo ISTAT, Sito Web: <https://demo.istat.it/>)

Bilancio Demografico Anno 2021	Totale Popolazione	Popolazione Straniera
Popolazione al 1° gennaio	2.050	26
Nati	11	0
Morti	28	0
Saldo Naturale	-17	0
Iscritti in anagrafe in totale	23	4
Cancellati dall'anagrafe in totale	33	6
Saldo migratorio anagrafico e per altri motivi	-10	-2
Saldo censuario totale	11	0
Popolazione al 31° dicembre	2.034	26

### 5.2.2.2 Salute Pubblica

Per la caratterizzazione della situazione sanitaria esistente si è definito come ambito di indagine il territorio della Provincia del Sud Sardegna. In particolare, sono stati considerati i dati ISTAT sulle cause di morte relative ai decessi della Provincia interessata per il periodo 2018-2020, interrogati attraverso il software HFA fornito dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (Versione di Giugno 2021), riportati nella seguente tabella.

Tabella 5.3: Mortalità in Provincia Sud Sardegna per Causa, Periodo 2018-2020 (Istat, sito web: <http://dati.istat.it/>)

Causa di Morte	2018			2019			2020		
	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F
malattie infettive e parassitarie	29	34	63	42	49	91	45	37	82
tumori	657	473	1130	700	457	1157	704	472	1176

Causa di Morte	2018			2019			2020		
	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F	M	F	Tot M+F
malattie del sangue, e del sistema immunitario	12	16	28	9	7	16	13	14	27
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche	90	99	189	77	94	171	93	107	200
disturbi psichici e comportamentali	85	148	233	99	176	275	99	200	299
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso	82	76	158	80	98	178	90	112	202
malattie del sistema circolatorio	504	576	1080	555	611	1166	605	623	1228
malattie del sistema respiratorio	200	124	324	198	137	335	182	119	301
malattie dell'apparato digerente	111	66	177	109	74	183	90	65	155
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo	1	6	7	1	7	8	3	7	10
Malattie del tessuto connettivo	10	25	35	6	15	21	9	22	31
malattie dell'apparato genitourinario	22	30	52	34	38	72	43	47	90
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche	8	5	13	9	1	10	7	6	8
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	19	66	85	33	66	99	66	82	148
cause sconosciute e non specificate	3	3	6	11	5	16	28	23	51
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite	16	63	79	22	61	83	38	59	97
Covid-19							89	67	156
cause esterne di traumatismo e avvelenamento	109	56	165	99	50	149	114	63	177
suicidio e autolesione intenzionale	29	9	38	35	4	39	35	1	36
<b>TOTALE</b>	<b>1939</b>	<b>1801</b>	<b>3740</b>	<b>2055</b>	<b>1881</b>	<b>3936</b>	<b>2255</b>	<b>2044</b>	<b>4299</b>

Dall'esame di tale tabella si evince come nella Provincia Sud Sardegna la maggior incidenza di decessi per il periodo considerato sia imputabile ai tumori, che risultano la principale causa di morte sia per le donne che per gli uomini, seguita dalle malattie del sistema circolatorio.

Si evidenzia che l'area di interesse per il progetto ricade in uno dei 5 Distretti Sanitari dell'ASL di Cagliari, più precisamente nel Distretto della Salute di Sarcidano – Barbagia di Seulo e Trexenta, insieme ad altri 27 comuni.

### 5.2.2.3 [Infrastrutture, Attività Produttive e Settore Terziario/Servizi](#)

#### 5.2.2.3.1 [Rete Stradale e Infrastrutture](#)

##### *Rete Stradale*

La Sardegna è l'unica regione italiana priva di autostrade, ne fa le veci la rete di superstrade costruite fra i principali centri, completamente pubbliche e gratuite, arterie da cui si diramano poi strade secondarie verso tutte le località. La superstrada SS 131 Carlo Felice attraversa l'isola da nord a sud collegando Cagliari con Sassari e Porto Torres, passando per Oristano e Macomer, mentre una sua deviazione, la SS 131 DCN - Diramazione Centrale Nuorese, raggiunge Olbia passando per Nuoro e Siniscola.

Nella zona settentrionale dell'isola, la superstrada SS 291 della Nurra e la SS 597 di Logudoro collegano Alghero e Olbia via Sassari.

Nel meridione la SS 130 Iglesiente collega Iglesias, mentre ad est la strada a scorrimento veloce "nuova SS 125 Orientale Sarda", collega Cagliari con Tortoli.

Le dorsali Cagliari-Oristano-Sassari-Porto Torres e Alghero-Sassari-Olbia-Golfo Aranci fanno parte dello SNIT - Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti.

Nel Comune di Nurri si segnala la Strada Statale SS198 di Seui e Lanusei. La strada collega il Sud del Sarcidano alla costa orientale dell'isola, passando per la Barbagia; nel Comune di Nurri si sviluppa nella direzione Sud Ovest/Nord Est localizzandosi tra il centro abitato e l'area dell'impianto in esame.

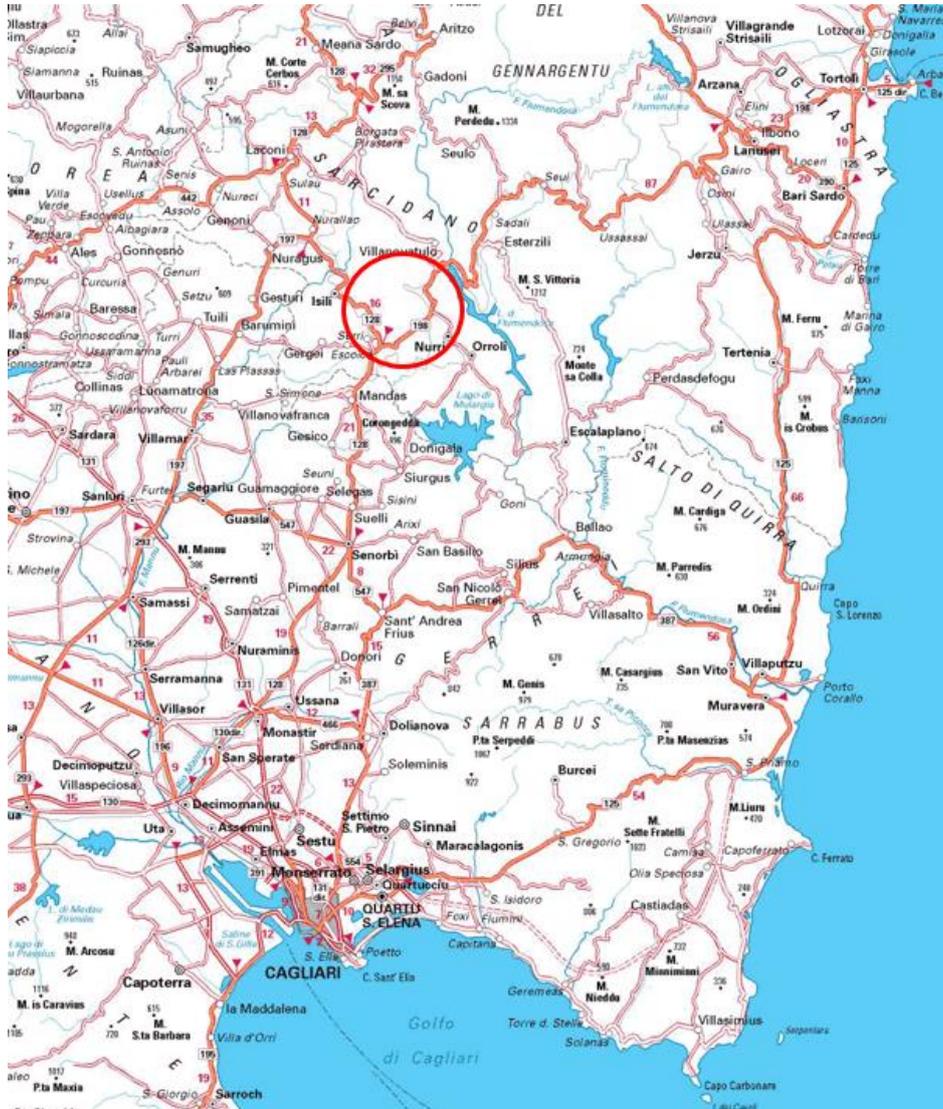


Figura 5.2: Mappa della rete stradale nel Sud della Sardegna

Dalla stessa SS198 si dirama l'attuale viabilità secondaria a servizio dell'impianto eolico attualmente esistente.

Il report annuale del 2022 redatto da Anas S.p.A. basato sulla rete di sensori del sistema PANAMA, ha inoltre calcolato il Traffico Giornaliero Medio Annuo (TGMA) sulla base dei dati raccolti dalle singole postazioni (ANAS, sito web). Di seguito si riportano i dati relativi alla postazione 1070 situata nel Comune di Villanova Tulo, sulla SS 198.

Tabella 5.4: Numero Medio di Mezzi Leggeri e Pesanti, Anno 2022 (ANAS, sito web)

Strada	Postazioni	Km	Mezzi Leggeri	Mezzi Pesanti
SS 198	1070	13.485	635	6

Il TGMA viene calcolato come media aritmetica del traffico misurato nelle giornate valide che costituiscono il campione di riferimento; una giornata di dati è considerata valida se la centralina non segnala malfunzionamenti e se sono caricati a sistema i dati per almeno il 98% dei 288 intervalli da 5 minuti previsti in una giornata.

In relazione alla modalità di calcolo del TGMA, per ogni postazione viene verificato che il numero di giornate con dati validi sia superiore alla metà del numero di giorni dell'anno.

#### *Rete Ferroviaria*

La rete ferroviaria della Sardegna comprende linee che si sviluppano per un totale di circa 1,038 km di lunghezza, di cui 430 km a scartamento ordinario e circa 608 km a scartamento ridotto (950 mm), con una densità media di 43 m di ferrovia per ogni km<sup>2</sup>, cifra che scende a 25 m/km<sup>2</sup> considerando le sole linee di trasporto pubblico.

L'esercizio dell'attività ferroviaria nell'isola è gestito da due società. La prima, il gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, gestisce tramite le controllate RFI e Trenitalia le 4 linee ferroviarie a scartamento ordinario che compongono la rete principale dell'isola. Le restanti 4 tratte attive nel trasporto pubblico, tutte a scartamento ridotto, costituiscono la rete secondaria, estesa per 169 km ed interamente gestita dall'ARST S.p.A., azienda di trasporti interamente partecipata dalla Regione Autonoma della Sardegna. Questa società controlla inoltre 438 km di linee turistiche, sempre a scartamento ridotto, attive soprattutto in estate e su richiesta delle comitive di turisti.

La rete ferroviaria sarda è presente in tutte le province, anche se non mancano i territori privi di strade ferrate. Varie sono inoltre le ferrovie (tutte a scartamento ridotto) che nel corso dei decenni sono state chiuse e smantellate.

Nel Comune di Nurri si trova la rete ferroviaria turistica “Trenino Verde” (tratta Mandas Arbatax) attiva principalmente tra la primavera e l'autunno. In merito alla rete ferroviaria ordinaria si segnala la stazione ordinaria di Isili che consente il collegamento verso Cagliari.



Figura 5.3: Mappa della rete ferroviaria sarda, il cerchio in rosso indica l'area Parco

### Aeroporti

La rete aeroportuale della Sardegna è costituita dagli aeroporti di Cagliari, Olbia e Alghero. Completa la rete l'aeroporto di Oristano, aperto al solo traffico privato. Il principale aeroporto è quello di Cagliari-Elmas che ha

registrato una crescita positiva grazie al consolidamento del traffico nazionale e all'ampliamento dei collegamenti operati da vettori *low cost*, con 2,753,899 passeggeri nel 2021 (55.8 % in più rispetto al 2020). Il secondo aeroporto è quello di Olbia-Costa Smeralda, che è cresciuto sensibilmente per l'incremento del traffico internazionale sia in termini di movimenti che di passeggeri, con 2,081,057 passeggeri nel 2021 (103.2 % in più rispetto al 2020).

Il traffico aereo della Sardegna è fortemente caratterizzato dalla presenza di oneri di servizio pubblico nei collegamenti tra i tre aeroporti sardi principali, e gli aeroporti di Roma, Milano, Torino, Verona, Bologna, Firenze, Napoli e Palermo e dal fatto che il traffico è operato da una compagnia aerea con focus strategico regionale, che assicura anche i collegamenti diretti tra i tre scali principali. Altra caratteristica del traffico aereo sardo è costituita dalla forte stagionalità dei flussi nei periodi di alta stagione turistica.

Complessivamente l'83.3% del traffico operato dagli aeroporti della Sardegna risulta di carattere nazionale, con destinazioni prevalenti Roma Fiumicino e Milano Linate; ed il 35.3% del traffico totale è operato da vettori *low cost*, con punte del 57.7% sul totale nello scalo di Alghero.

Lo scalo più vicino all'area di intervento risulta essere quello di Cagliari-Elmas con circa 93 chilometri di distanza, mentre gli aeroporti di Olbia-Costa Smeralda e Alghero risultano distanti rispettivamente 208 e 223 chilometri.

#### Discariche

L'inviduazione delle discariche più prossime al sito in esame è stata condotta tramite il catasto rifiuti di ISPRA ambiente (raggiungibile all'indirizzo web: <https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index.php?pg=gestrnsnazioneimp&aa=2021&regid=&mappa=0#p>)

Dall'analisi del Catasto Rifiuti, si evidenzia la presenza dei seguenti impianti:

- ✓ Discarica di inerti localizzata in territorio del Comune di Mandas (F.Ili Scioni), a circa 10 km a Sud del sito di impianto;
- ✓ Discarica (rifiuti speciali, industriali, pericolosi e non) localizzata in territorio del Comune di Serdiana (Ecoserdiana S.p.A.), a circa 50 km a Sud del sito di impianto.

#### 5.2.2.3.2 Attività Produttive e Commerciali

Come indicato nel rapporto annuale sulle economie regionali redatto dalla Banca d'Italia nei primi nove mesi dell'anno 2020, l'emergenza sanitaria e le connesse misure di contenimento hanno determinato un forte calo del prodotto interno lordo.

Il dato sardo sulla disoccupazione al 2019 si attesta al 19.8% e risulta nettamente superiore alla media nazionale (13.1%) ed è pari al 19.4% per gli uomini e al 20.3% per le donne.

Per quanto riguarda invece la distinzione dei settori di attività economica, la presenza del settore agricolo subisce un leggero ridimensionamento regionale e lo stesso vale per il settore industriale (che perde addetti ovunque), a testimonianza del calo occupazionale nel settore manifatturiero che ha riguardato il sistema produttivo italiano e sardo nel periodo osservato.

Contemporaneamente, invece, il sistema progressivamente si terziarizza: le altre attività, ovvero commercio e altri servizi, sono in crescita in tutti i casi.

Oltre al commercio, al pubblico impiego e alle nuove tecnologie, l'attività trainante dell'economia è il turismo, sviluppatosi inizialmente lungo le coste settentrionali dell'isola. Il terziario è il settore che occupa il maggior numero di addetti; gli occupati sono ripartiti nei tre settori nelle seguenti percentuali:

- ✓ 8.7% al primario;
- ✓ 23.5% al secondario;
- ✓ 67.8% al terziario.

**Tabella 5.5: Imprese registrate per Settore Economico nel 2019,2020 e nel 2021 nella Provincia del Sud Sardegna (InfoCamere)**

Selezione Periodo	2019	2020	2021
Tipo Dato	Numero Imprese Attive		
B: estrazione di minerali da cave e miniere	8	9	10

Selezione Periodo	2019	2020	2021
Tipo Dato	Numero Imprese Attive		
C: attività manifatturiere	1309	1300	1291
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	23	23	18
E: fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	59	60	65
F: costruzioni	2200	2219	2303
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	5441	5363	5336
H: trasporto e magazzinaggio	520	521	508
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	1,890	1,817	1,858
J: servizi di informazione e comunicazione	225	235	256
K: attività finanziarie e assicurative	261	272	280
L: attività immobiliari	218	223	223
M: attività professionali, scientifiche e tecniche	1,959	2,059	2,256
N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	467	474	475
P: istruzione	89	90	103
Q: sanità e assistenza sociale	1,119	1,151	1,216
R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	203	176	193
S: altre attività di servizi	880	923	954
<b>0010: TOTALE</b>	<b>16,871</b>	<b>16,915</b>	<b>17,345</b>

Come da tabella sopra riportata, si evidenzia come nella Provincia del Sud Sardegna prevalgano le imprese legate al Commercio (31.5%) seguite dalle attività relative alle costruzioni (11.5%). In generale, tuttavia, tra il 2019 ed il 2021 si è registrato un aumento nel numero delle imprese attive pari a circa allo 2.73%.

Per quanto riguarda i dati specifici relativi all'agricoltura, si possono notare i numerosi dati presenti nel comune di Nurri seguendo la tabella sottostante relativa all'anno 2010 (Dati ISTAT, Censimento Agricoltura 2010).

**Tabella 5.6: Confronto delle Strutture delle Aziende Agricole nel Comune di Nurri con la Regione Sardegna Anno 2010 (Dati ISTAT)**

→ Anno	2010	
	Sardegna	Sardegna Nurri
→ Territorio	▲▼	▲▼
→ Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola		
■ superficie totale (sat)	1 471 715.7	6 215.9
■ superficie agricola utilizzata (sau)	1 154 641.48	5 733.32
seminativi	393 930.14	3 100.84
vite	18 942.18	112.07
coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	46 841.19	53.61
orti familiari <b>i</b>	1 290.06	1.02
prati permanenti e pascoli	693 637.91	2 465.78
arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	8 848.05	7.8
boschi annessi ad aziende agricole	226 093.61	396.57
superficie agricola non utilizzata e altra superficie	82 132.56	78.21

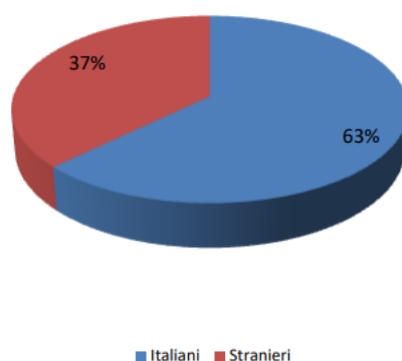
### 5.2.2.3.3 Turismo

Il turismo in Sardegna è uno dei settori più in espansione dell'economia regionale. Negli ultimi anni ha fatto registrare una notevole crescita, dopo una flessione negli anni tra il 2010 e il 2012 richiamando numerosi turisti provenienti sia dall'Italia che dall'Europa.

Nel 2021 la Sardegna ha superato i 2 milioni e mezzo di arrivi turistici in totale tra italiani e stranieri, mentre le presenze, ovvero le notti trascorse dai clienti italiani e stranieri negli esercizi ricettivi, hanno sfiorato i 12 milioni in totale (SIREG Sardegna).

In particolare, nel 2021 gli arrivi degli stranieri sono stati circa il 37% del totale, con 979,305 di arrivi e 4,196,546 di presenze di cui la maggior parte provenienti da Francia, Germania e Svizzera.; mentre le presenze degli italiani si sono assestate a 7,437,650 e gli arrivi a 1,649,721, di cui la maggior parte provenienti da Lombardia, Lazio e Piemonte.

**Arrivi 2021**



**Figura 5.4: Distribuzione percentuale degli arrivi in Sardegna nel 2021 (SIREG Sardegna)**

In Sardegna, come nel resto d'Italia, la stagionalità è una delle caratteristiche principali del fenomeno turistico. I mesi, infatti, in cui si registrano il maggior numero di arrivi e presenze regionali sono i mesi di Giugno, Luglio, Agosto e Settembre.

Per quanto riguarda invece nel dettaglio la ex Provincia del Sud Sardegna, secondo il report annuale dell'Osservatorio del Turismo, nell'anno 2019 sono stati registrati circa 496,010 arrivi, a fronte di quasi 2,473,074 presenze.

**Tabella 5.7: Arrivi e Presenze Turistiche nel 2021 nella ex Provincia del Sud Sardegna**

Provincia	ITALIANI		STRANIERI		TOTALE	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
Sud Sardegna	281,921	1,451,650	112,883	546,781	394,804	1,998,431

## 5.2.3 Biodiversità

### 5.2.3.1 Aree Naturali Soggette a Tutela

#### 5.2.3.1.1 Rete natura 2000

##### Inquadramento Normativo

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva No.92/43/CEE

"Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli *habitat* naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Direttiva No. 92/43/CEE relativa alla conservazione degli *habitat* naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (anche denominata Direttiva "Habitat") ha designato i siti di importanza comunitaria e le zone speciali di conservazione, con la seguente definizione:

- ✓ **Sito di Importanza Comunitaria (SIC):** un sito che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartiene, contribuisce in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di *habitat* naturale di cui all'allegato I o una specie di cui all'allegato II della direttiva in uno stato di conservazione soddisfacente e che può inoltre contribuire in modo significativo alla coerenza della Rete Natura 2000 (si tratta della rete ecologica europea di zone speciali di conservazione istituita ai sensi dell'Art. 3 della direttiva), e/o che contribuisce in modo significativo al mantenimento della diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione. Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno dell'area di ripartizione naturale di tali specie, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione;
- ✓ **Zona Speciale di Conservazione (ZSC):** un sito di importanza comunitaria designato dagli Stati membri mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale in cui sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli *habitat* naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui il sito è designato.

La Direttiva 2009/147/CE (ex 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, anche denominata Direttiva "Uccelli") designa le Zone di Protezione Speciale (ZPS), costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della direttiva citata.

Gli ambiti territoriali designati come ZPS e come SIC (che al termine dell'iter istitutivo diverranno ZSC) costituiscono la Rete Ecologica Natura 2000, formata da ambiti territoriali in cui si trovano tipi di *habitat* di specie di interesse comunitario.

Sulla base delle liste nazionali proposte dagli Stati membri, la Commissione Europea adotta, con una Decisione per ogni regione biogeografica, una lista di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) che diventano parte della rete Natura 2000. Il 28 Novembre 2019 la Commissione Europea ha approvato l'ultimo (tredicesimo) elenco aggiornato dei SIC/ZSC per le tre regioni biogeografiche che interessano l'Italia, alpina, continentale e mediterranea rispettivamente con le Decisioni No. 2020/100/UE, No. 2020/97/UE e No. 2020/96/UE. Tali Decisioni sono state redatte in base alla banca dati trasmessa dall'Italia a Dicembre 2017, in diretta applicazione nell'ordinamento italiano (DM del 2 Aprile 2014 pubblicato sulla GU No. 94 del 23 Aprile 2014). I SIC sono sottoposti alle tutele della Direttiva Habitat sin dal momento della trasmissione alla Commissione Europea, da parte del Ministero dell'Ambiente, delle banche dati nazionali (Formulari Standard e perimetri); l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dal Ministero dell'Ambiente a Dicembre 2022 (sito Web).

Le Zone di Protezione Speciale (ZPS) sono formalmente designate al momento della trasmissione dei dati alla Commissione Europea (ai sensi dell'articolo 3, comma 3, del DM 17 Ottobre 2007), e, come stabilito dal DM dell'8 Agosto 2014 (GU No. 217 del 18 Settembre 2014), l'elenco aggiornato delle ZPS deve essere pubblicato sul sito internet del Ministero dell'Ambiente. Analogamente ai SIC/ZSC, l'ultima trasmissione della banca dati alla Commissione Europea è stata effettuata dall'ex MATTM (poi MiTE, ora MASE) a Dicembre 2022 (sito Web).

#### *Indicazioni per l'Area di Progetto*

Con riferimento alle aree della Rete Natura 2000, è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M4, dalla quale si rileva che il sito più vicino è la ZSC/ZPS (Zona Speciale di Conservazione/Zona di Protezione Speciale) avente codice ITB021103 e denominazione Monti del Gennargentu che si trova a oltre 10 km in direzione Nord-Est rispetto all'aerogeneratore NIR14.

#### *5.2.3.1.2 Important Bird Areas (IBA)*

#### *Inquadramento normativo*

Le Important Bird and Biodiversity Areas (IBA) sono state individuate come aree prioritarie per la conservazione, definite sulla base di criteri ornitologici quantitativi, da parte di associazioni non governative appartenenti a “*BirdLife International*”. L’inventario delle IBA di BirdLife International è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (Sentenza C-3/96 del 19 Maggio 1998) come strumento scientifico di riferimento per l’identificazione dei siti da tutelare come ZPS.

In Italia il progetto è curato da LIPU (rappresentante italiano di BirdLife International): il primo inventario delle IBA (Aree Importanti per l’Avifauna) è stato pubblicato nel 1989 ed è stato seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Una successiva collaborazione tra LIPU e Direzione per la Conservazione della Natura del Ministero Ambiente ha permesso la completa mappatura dei siti in scala 1:25,000, l’aggiornamento dei dati ornitologici ed il perfezionamento della coerenza dell’intera rete. Tale aggiornamento ha portato alla redazione nel 2003 della Relazione Tecnica “Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA”, pubblicata sul sito web della LIPU (LIPU, 2003).

#### *Indicazioni per l’area di progetto*

Con riferimento alle IBA è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M4, dalla quale si evince che l’IBA più vicina è quella avente codice IBA181 Golfo di Orosei, Supramonte e Gennargentu che si trova a oltre 10 km in direzione Nord-Est dal più vicino aerogeneratore NIR14.

#### *5.2.3.1.3 Aree Naturali Protette*

##### *Inquadramento Normativo*

##### Normativa Nazionale

La Legge No. 394/91 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l’Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti dal Comitato Nazionale per le Aree Protette. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento dell’EUAP, approvato con D.M. 27 Aprile 2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale No. 125 del 31 Maggio 2010; l’Elenco è stilato e periodicamente aggiornato dall’ex MATTM (Direzione Protezione della Natura), poi MiTE ora MASE.

Il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- ✓ Parchi Nazionali (PNZ), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l’intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future;
- ✓ Parchi Naturali Regionali e Interregionali (PNR - RNR), costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell’ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- ✓ Riserve Naturali (RNS - RNR), costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati;
- ✓ Zone Umide di Interesse Internazionale, costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d’acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c’è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (ufficialmente “Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale”);
- ✓ Altre Aree Naturali Protette, aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti;
- ✓ Aree di Reperimento Terrestri e Marine (MAR) indicate dalle Leggi No. 394/91 e No. 979/82, che costituiscono aree la cui conservazione attraverso l’istituzione di aree protette è considerata prioritaria.

##### Normativa regionale

La Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

Il sistema delle aree protette a livello regionale prevede:

- ✓ Parchi Naturali: Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili.
- ✓ Riserve Naturali: sono riserve naturali i territori che, per la salvaguardia dei valori naturalistici, culturali, storici, sono organizzati in modo da conservare l'ambiente nella sua integrità.
- ✓ Monumenti naturali, e altre aree di rilevante interesse naturalistico ed ambientale (RIN): Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità, o che in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.R.31/89). Le aree RIN vengono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.
- ✓ Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali: Il sistema regionale dei parchi, riserve e monumenti naturali costituisce il quadro di riferimento per gli interventi regionali e per gli atti di programmazione regionale e locale che riguardino comunque le aree protette.

La Legge Regionale 23/98 Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna prevede le Oasi permanenti di protezione faunistica. Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate "Oasi", sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli *habitat* in cui essa vive. Le Oasi sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiazione naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle Oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo *habitat*. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5,000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

#### *Indicazioni per l'Area di Progetto*

Per le Aree Naturali Protette è stata redatta apposita cartografia avente codice P0032447-1-M6, dalla quale è possibile rilevare che il sito più vicino è il parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu che si trova a oltre 10 km in direzione Nord-Nord/Est rispetto all'aerogeneratore NIR14.

#### **5.2.3.2 Analisi Vegetazionale**

Nell'ambito del progetto in esame è stata predisposta una specifica relazione su flora e vegetazione nell'area di interesse riportata in Appendice F al presente SIA; una sintesi della relazione è riportata di seguito e si rimanda al documento per i dettagli.

##### *5.2.3.2.1 Vegetazione potenziale nell'area vasta*

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il progetto in esame ricade in un'area caratterizzata da litologie silicee di natura vulcanica (effusiva). Gli aerogeneratori ricadono, infatti, all'interno di un unico *plateau* basaltico ("Basalti delle Giare" da alcalini a sub-alcalini), originatosi durante il Pliocene medio-superiore.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, a cavallo tra il Distretto campidanese e quello siliceo.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico Mesomediterraneo superiore, euoceanico debole, con ombrotipo compreso tra il subumido inferiore ed il subumido superiore.

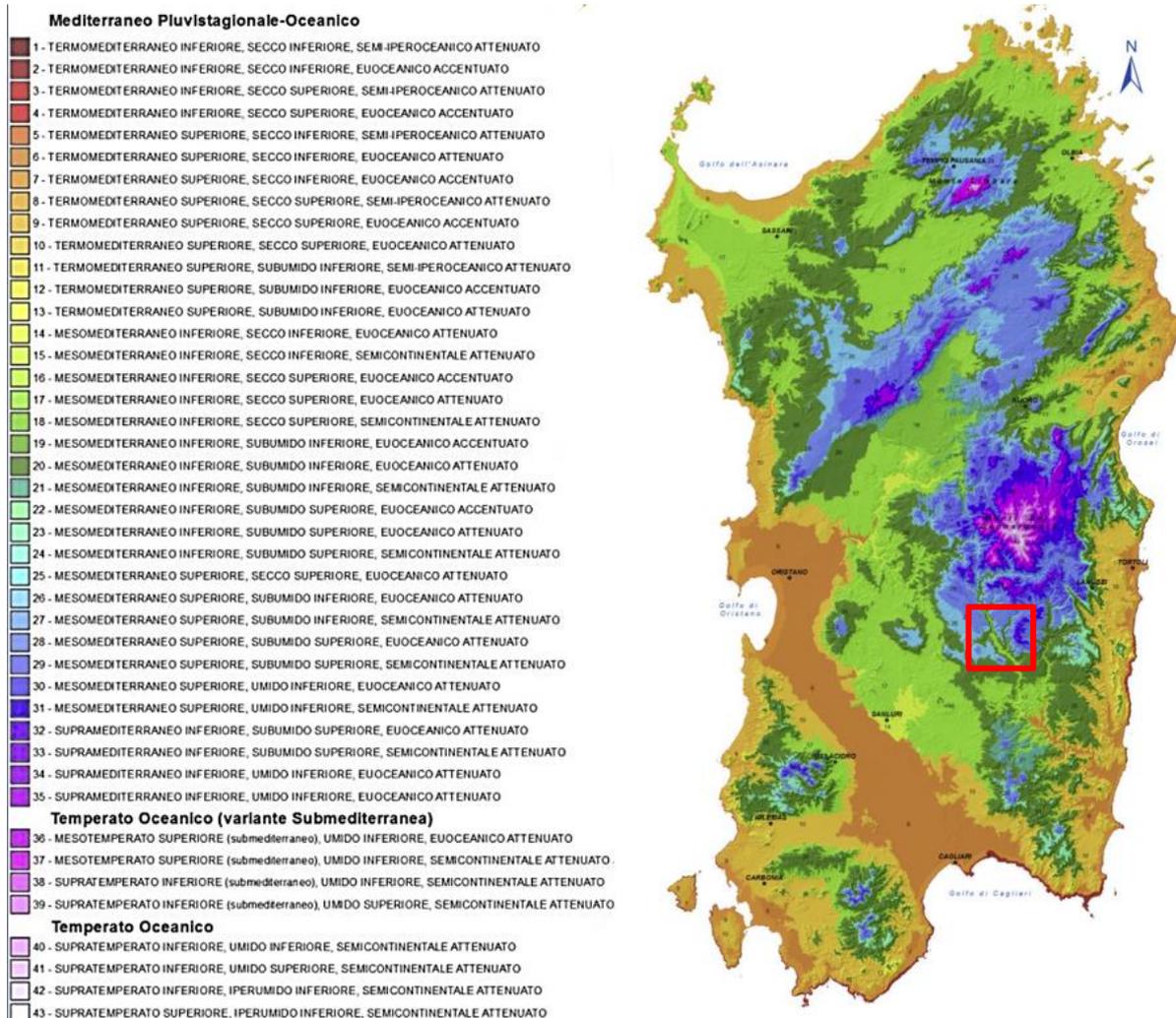


Figura 5.5: Carta Bioclimatica della Sardegna (ARPAS)

Questa condizione, naturalmente, influisce sulla vegetazione naturale potenziale dell'area. La vegetazione potenziale rappresenta la vegetazione che si svilupperebbe in una data area in assenza del disturbo provocato dall'uomo, definita sulla base delle conoscenze geomorfologiche e climatiche del luogo in esame. Conoscere questa vegetazione e stabilire la distanza demografica e specifica fra diversità vegetale rilevata e potenziale è molto utile al fine di stabilire il livello di antropizzazione che ha subito un certo territorio.

In assenza di pressioni antropiche o di altri elementi di disturbo (come ad esempio gli incendi), la vegetazione subisce un'evoluzione dinamica costituita da una sequenza di più associazioni che formano una serie; tale successione comporta una progressiva sostituzione delle specie vegetali e una loro ridistribuzione nello spazio passando da associazioni composte da specie pioniere che colonizzano suoli nudi naturali o denudati, a formazioni più complesse e strutturate che presentano caratteristiche e strategie adattative progressivamente più rispondenti alle pressioni ambientali dell'area e che loro stesse hanno contribuito a modificare. Tale dinamica porta all'insediarsi di un'associazione "climax" in equilibrio con le caratteristiche ambientali dell'area in cui si inserisce.

Secondo la Carta delle serie di vegetazione della Sardegna, il sito di realizzazione dell'opera è interessato dalla Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*). La serie trova il suo sviluppo ottimale proprio sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipi variabili dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 400 e 700 m s.l.m. (subass. *oenanthetosum pimpinelloidis*).

Lo stadio maturo è costituito da mesoboschi dominati da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*.

#### 5.2.3.2.2 Vegetazione reale nell'area di intervento (Monitoraggio 2023)

Per quel che concerne l'assetto vegetazionale presente nell'area di intervento, l'analisi è stata condotta attraverso sopralluoghi sul campo con metodologia di campionamento a transetto nei mesi di Giugno e Luglio 2023. L'indagine sul campo ha riguardato tutti i siti di realizzazione delle opere (piazzole permanenti e temporanee, viabilità novativa e da adeguare, area di deposito temporaneo di cantiere).

Le categorie vegetazionali rinvenute nel corridoio di studio fanno riferimento alle seguenti categorie:

- ✓ Prati-pascoli;
- ✓ Cespuglieti e siepi degradate mediterranei;
- ✓ Esempari arborei isolati mediterranei.

Si riporta in seguito una breve descrizione delle principali specie vegetali presenti.

**Prati-pascoli:** formazioni antrozoogeniche derivate dall'attività di pascolo, occupano la maggior parte delle aree d'intervento. Dominati da piante erbacee, si possono individuare delle ulteriori forme a seconda della presenza di arbusti (*Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*), alberi isolati (*Quercus suber*) o nitrofile (*Carthamus lanatus*). Alcune aree sono totalmente prive di vegetazione spontanea perché sostituita da graminacee foraggere ed edibili (*Avena*, *Lolium*, *Triticum*).



Figura 5.6: Sito di installazione NIR\_08

**Cespuglieti e siepi mediterranei:** formazioni del Pruno-Rubion (*Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa*) derivate anche dalla degradazione di pascoli, si inseriscono all'interno di essi, si trovano sparsi o diffusi. Le specie principali sono *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*, più rare *Pyrus spinosa* e *Rosa canina*. Presenti sia in forma di nuclei isolati in campo aperto che lungo muretti a secco.



Figura 5.7: Sito di installazione NIR\_03

**Esemplari arborei isolati mediterranei:** *Quercus suber*, *Quercus gr. pubescens* e *Olea europaea var. sylvestris* sono le specie più comuni, spesso derivanti da interventi antropici. Raramente, lungo la viabilità da adeguare si osservano altre essenze legnose e semi-legnose quali *Stachys glutinosa* e *Centranthus ruber*. Diversi individui di *Quercus suber* e *Q. gr. pubescens* costeggiano alcuni tratti della viabilità esistente a fondo naturale, sebbene limitatamente al settore sud-occidentale dell'altopiano.



Figura 5.8: Sito di installazione NIR\_02

#### 5.2.3.3 [Analisi Fauna e Chiroterrofauna](#)

Gli approfondimenti in merito a:

- ✓ Fauna e avifauna, sono riportati in Appendice D al presente SIA,
- ✓ Chiroterrofauna, sono riportati in Appendice E al presente SIA.

Si riporta di seguito una sintesi della documentazione di approfondimento sui temi Avifauna e Chiroterrofauna e si rimanda alla specifica documentazione per i dettagli.

#### 5.2.3.3.1 Avifauna (Monitoraggio 2022)

Gli approfondimenti sull'avifauna (doc. No P0032447-1-H3 Allegato B) sono riportati in Appendice D al presente SIA, si riporta di seguito una sintesi e si rimanda alla specifica documentazione per i dettagli.

Nell'ambito del progetto in esame è stato effettuato un approfondimento sull'avifauna locale mediante monitoraggio per un periodo di tre mesi da Settembre 2022 a Novembre 2022.

La definizione parziale del profilo avifaunistico è stata conseguita selezionando preliminarmente un punto di vantaggio per l'osservazione degli ambiti aerei sovrastanti l'area in cui è proposta l'ubicazione del parco eolico.

Per il rilevamento dati sul campo è stata adottata la metodologia indicata dal protocollo di monitoraggio faunistico dell'osservatorio nazionale eolico e fauna; tale documento rappresenta un utile strumento d'indirizzo per tutte quelle Regioni d'Italia che non hanno prescritto delle linee guida specifiche da adottare nel caso di monitoraggi faunistici ante e post operam nell'ambito della procedura di valutazione d'impatto ambientale cui sono soggetti i progetti d'impianti eolici.

Il numero complessivo di specie rilevate nell'ambito delle osservazioni negli spazi aerei sovrastanti l'area proposta per l'installazione degli aerogeneratori è pari a 15. Sotto il profilo dello status conservazionistico si rileva che:

- ✓ L'87,0% (n.13) delle specie censite rientra nella classe conservazionistica a "minor preoccupazione" (LC);
- ✓ il 7,0% (n.1) delle specie censite rientra nella classe conservazionistica "in pericolo" (EN);
- ✓ il 7,0% (n.1) delle specie censite rientra nella classe conservazionistica "vulnerabile" (VU);

#### 5.2.3.3.2 Chiroterofauna (Monitoraggi 2022 e 2023)

Gli approfondimenti sulla Chiroterofauna (doc. No. P0032447-1-H11) sono riportati in Appendice E al presente SIA, si riporta di seguito una sintesi e si rimanda alla specifica documentazione per i dettagli.

I Chiroteri o Pipistrelli sono un gruppo di mammiferi con uno stato di conservazione critico ed in qualche caso particolarmente minacciato, la cui protezione in Italia è garantita fin dal 1939 con la "Legge sulla Caccia" n.1016, confermata poi con la nuova legge nazionale sull'attività venatoria (L. n.157 del 1992).

Questa più che decennale protezione è stata ribadita a livello internazionale in Europa e il nostro Paese ha in successione aderito e sottoscritto la Convenzione di Berna del 1979 (L. n.503 del 1981), la Convenzione di Bonn 82/461/CEE (L. n.42 del 1983), e la Direttiva "Habitat" 92/43/CEE (recepita con DPR n. 357 del 1997) che considera tutti i pipistrelli europei di particolare importanza conservazionistica.

Nell'ambito del progetto in esame è stato effettuato un apposito approfondimento sulla Chiroterofauna mediante:

- ✓ un monitoraggio intensivo preliminare nel periodo di Agosto-Ottobre 2022;
- ✓ un monitoraggio di approfondimento tra Aprile e Luglio 2023;

per conoscere la composizione, la distribuzione e, per quanto possibile, la situazione dei chiroteri del territorio interessato.

Lo studio è stato redatto ai sensi del D.P.R. dell'8 settembre 1997 n. 357 "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla Conservazione degli Habitat naturali e seminaturali, nonché della Flora e della Fauna selvatiche" e del D.P.R. 12 marzo 2003 n. 120, nonché secondo l'Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n. 131, tra il Governo, le regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano sulle Linee guida nazionali per la valutazione di incidenza (VInCA) - Direttiva 92/43/CEE "HABITAT" articolo 6, paragrafi 3 e 4 (Rep. atti n. 195/CSR). (19A07968) (GU Serie Generale n.303 del 28-12-2019).

Nella seguente tabella è riportato il Cronoprogramma di monitoraggio nei periodi di riferimento.

**Tabella 5.8: Monitoraggio Chiroterrofauna 2022 e 2023 – Cronoprogramma delle Attività**

2022 / Mese	Monitoraggio Bioacustico	Ricerca Diurna
<b>Agosto</b> (11/15 agosto 2022) Sessioni di conoscenza – individuazione punti lay-out – individuazione possibilità di accesso – individuazione Transetti – individuazione Stazioni ABS	3 Transetti bWBS per serata 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Settembre</b> (22/24 settembre 2022) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS per serata 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Ottobre</b> (10/13 ottobre 2022) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 5 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
2023 / Mese	Monitoraggio Bioacustico	Ricerca Diurna
<b>Aprile</b> (20/21 aprile 2023) Sessioni di conoscenza – individuazione punti lay-out – individuazione possibilità di accesso – individuazione Transetti – individuazione Stazioni ABS	3 Transetti bWBS per serata 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Maggio</b> (27/28 maggio 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS per serata 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Giugno</b> (10/11 giugno 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	visita edifici rurali e agropastorali
<b>Luglio</b> (23/24 luglio 2023) monitoraggio bioacustico	3 Transetti bWBS 7 Stazioni bABS/wtg per nottata (ore 20-05) 1 Stazione BACI (ore 20-05)	/

In sintesi, da quanto emerso dai monitoraggi, per l’area di studio è stato possibile verificare adeguatamente la Chiroterrofauna presente rilevando la frequentazione di 10 specie/taxa (per un paio di specie non è stato possibile raggiungere la certezza tassonomica) di cui 6 Vespertilionidi, 2 Rinolofidi, 1 Minioteride e 1 Molosside; all’interno delle strutture agrozootechiche visitate non sono stati rilevati roost (rifugi) di alcun tipo.

La maggioranza dei passaggi registrati ha riguardato spostamenti (probabilmente tra diverse aree di foraggiamento) con un numero di feeding buzz rilevati non significativo per elaborazioni.

## 5.2.4 Suolo e Patrimonio Agroalimentare

### 5.2.4.1 Uso del Suolo

La carta dell’uso del suolo è riportata nella specifica Tavola P0032447-1-M29

A livello generale si evidenzia che l’area interessata dal progetto ricade in zone a vocazione principalmente agricola nella quale insiste un parco eolico costituito da 26 aerogeneratori.

Nella seguente tabella si riportano le classi di uso del suolo come identificate nella carta succitata, nelle aree di interesse di ciascuno dei nuovi aerogeneratori previsti dal progetto in esame.

Tabella 5.9: Categorie dell’Uso del Suolo nell’Area di interesse

ID WTG	Codice uso suolo	Descrizione uso suolo
NIR01	321	Aree a pascolo naturale
NIR02	321	Aree a pascolo naturale
NIR03	321	Aree a pascolo naturale
NIR04	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR05	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR06	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR07	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR08	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR09	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR10	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR11	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR12	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR13	2111	Seminativi in aree non irrigue
NIR14	2111	Seminativi in aree non irrigue

Per ulteriori informazioni in merito si veda anche la specifica relazione su flora e vegetazione (doc. No. P0032447-1-H12) nell’area di interesse riportata in Appendice F al presente SIA.

#### 5.2.4.2 Qualità dei Suoli (Siti Contaminati)

La verifica della presenza di siti contaminati nell’area di interesse è stata condotta mediante l’applicativo web gis delle Regione Sardegna che riporta la “Mappa dei siti contaminati”.

Di seguito si riporta un estratto per l’area di interesse della “Mappa dei Siti Contaminati”.

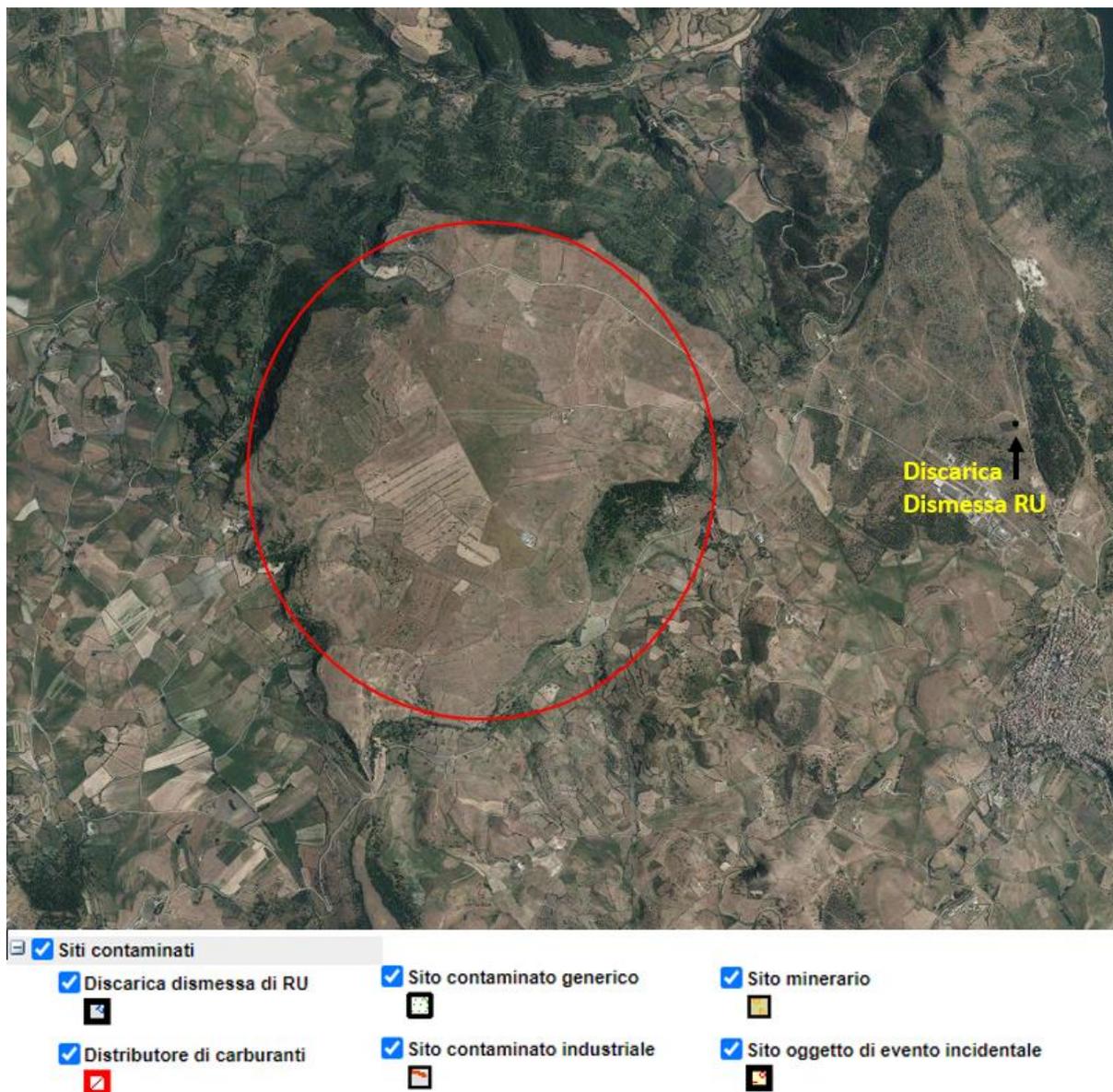


Figura 5.9: Siti Contaminati

Dalla precedente figura è possibile osservare che nell'area di interesse per il progetto non sono presenti siti contaminati.

#### 5.2.4.3 Patrimonio Agroalimentare

La Regione Sardegna, ed il settore territoriale di interesse incluso nell'areale di produzione comprendente la ex Provincia del Sud Sardegna, si distinguono per il patrimonio gastronomico per la produzione di una varietà di prodotti agroalimentari di qualità garantiti e registrati nell'*Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle Denominazioni di Origine Protette (DOP), Indicazioni Geografiche Protette (IGP) e delle Specialità Tradizionali Garantite (STG)*", come previsto dal Regolamento UE No. 1151/2012 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 Novembre 2012. Nella tabella seguente se ne riporta l'elenco riferito all'ultimo aggiornamento di Maggio 2021 disponibile sul sito Web del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF).

**Tabella 5.10: Elenco Prodotti DOP e IGP nella Regione Sardegna (Elenco MIPAAF Maggio 2021, Sito Web)**

Denominazione	Tipologia	Categoria	Numero regolamento CEE/CE/UE	Data pubblicazione sulla GUCE/GUUE
Agnello di Sardegna	I.G.P	Carni fresche (e frattaglie)	Reg. CE n. 138 del 24.01.01 Reg. UE n. 1166 del 09.12.10 Reg. UE n. 793 del 19.05.15	GUCE L 23 del 25.01.01 GUUE L 326 del 10.12.10 GUUE L 127 del 22.05.15
Carciofo spinoso di Sardegna	D.O.P	Ortofrutticoli e cereali	Reg. UE n. 94 del 03.02.11 Reg. UE n. 328 del 26.02.16	GUUE L 30 del 04.02.11 GUUE L 62 del 09.03.16
Culurgionis d'Ogliastra	I.G.P	Pasta alimentare	Reg. UE n. 1729 del 22.09.16	GUUE L 262 del 29.09.16 GUUE C 3 del 07.01.19
Fiore Sardo	D.O.P	Formaggi	Reg. CE n. 1107 del 12.06.96	GUCE L 148 del 21.06.96
Pecorino Sardo	D.O.P	Formaggi	Reg. CE n. 1263 del 01.07.96 Reg. UE n. 215 del 01.03.11 Reg. UE n. 313 del 26.03.14	GUCE L 163 del 02.07.96 GUUE L 59 del 04.03.11 GUUE L 91 del 27.03.14
Sardegna	D.O.P	Oli e grassi	Reg. CE n. 148 del 15.02.07	GUCE L 46 del 16.02.0
Zafferano di Sardegna	D.O.P	Altri prodotti dell'allegato I del trattato	Reg. CE n. 98 del 02.02.09	GUCE L 33 del 03.02.09

La tabella su riportata evidenzia come la quasi totalità dei riconoscimenti nell'ambito del territorio sardo sia concentrata nei settori ortofrutticolo e cerealicolo, olivicolo e dei formaggi.

Di noto interesse risulta, inoltre, da evidenziare la tradizione enologica e vitivinicola caratteristica del territorio regionale sardo. Sono molti i vini pregiati che vengono prodotti in Sardegna: la viticoltura della regione è molto antica, ma solo di recente, dagli anni Settanta del Novecento, sono stati riconosciuti a livello nazionale ed internazionale i vini tipici, ottenuti da viti coltivate sul terreno prevalentemente calcareo e sabbioso.

Si citano, in particolare:

- ✓ Vini a Denominazione di Origine Controllata e Garantita (DOCG):
  - Vermentino di Gallura,
  - TOLLUM o Terre Tollesi;
- ✓ Vini a Denominazione di Origine Controllata (DOC):
  - Cannonau di Sardegna,
  - Monica di Sardegna,
  - Moscato di Sardegna,
  - Sardegna Semidano,
  - Vermentino di Sardegna,
  - Alghero,
  - Arborea,
  - Cagliari,
  - Campidano di Terralba,
  - Carignano del Sulcis,
  - Girò di Cagliari,
  - Malvasia di Bosa,
  - Mandrolisai,
  - Moscato di Sorso-Sennori,
  - Nasco di Cagliari,
  - Girò di Cagliari,
  - Nuragus di Cagliari,

- Vernaccia di Oristano.

Si evidenzia ad ogni modo come nell'area di progetto non risultano presenti aree ad uso vigneto.

## **5.2.5 Geologia e Acque**

### **5.2.5.1 Geologia**

#### **5.2.5.1.1 *Caratteristiche Geologiche***

Per quanto riguarda la componente ambientale “Geologia” si faccia riferimento alla Relazione Geologica predisposta per il progetto in esame (Doc. No. NIR.REL11).

#### **5.2.5.1.2 *Sismicità***

La classificazione sismica regionale è attualmente regolata dalla Deliberazione No. 15/31 del 30 Marzo 2004, con la quale la Giunta della Regione Sardegna recepisce “in via transitoria, fino a nuova determinazione conseguente l'aggiornamento della mappa di rischio sismico nazionale, in corso di redazione da parte degli Organi tecnici competenti, la classificazione sismica dei Comuni della Sardegna, così come riportato nell'Allegato A dell'Ordinanza No. 3274/2003 (primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica)”.

Nell'ambito di tale Deliberazione tutti i comuni dell'isola sono classificati in Zona 4 (rischio sismico molto basso).

Si riporta nella figura seguente la classificazione sismica del territorio nazionale per comune aggiornata al 31 Marzo 2023 (Dipartimento della Protezione Civile, sito web). Secondo tale classificazione ed in riferimento all'attuale elenco che riporta la classificazione dei comuni italiani, il comune di Nurri rientra nella classe a minor rischio sismico (Zona 4).

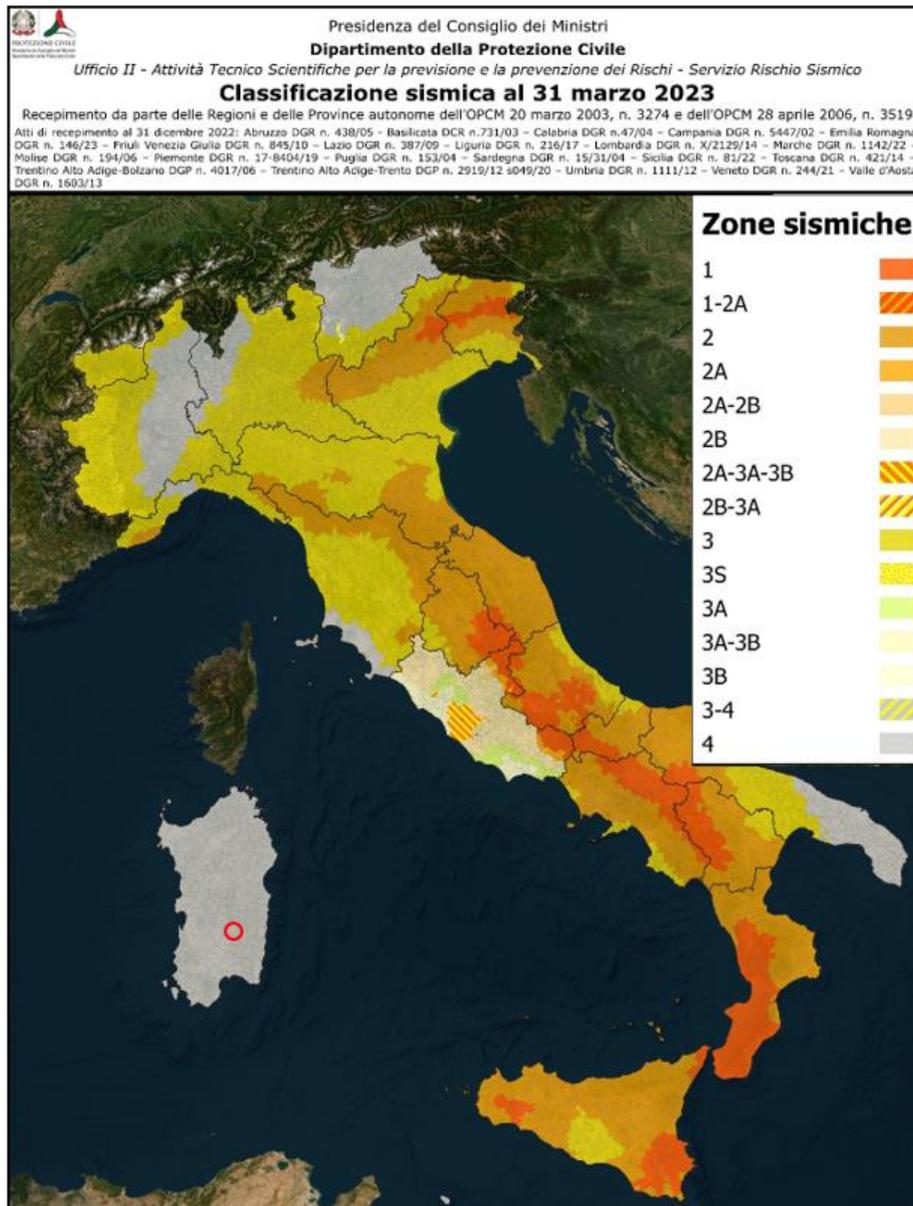


Figura 5.10: Classificazione Sismica del Territorio Nazionale (Dip. della Protezione Civile, 2023)

#### 5.2.5.2 Acque Superficiali e Sotterranee

Per quanto riguarda l'analisi di inquadramento dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti nell'area di interesse si faccia riferimento a quanto riportato nell'ambito del Paragrafo 3.3.14

Con particolare riferimento ai corpi idrici superficiali si evidenzia che il progetto in esame non interessa alcun corso d'acqua e che quelli più prossimi all'area in esame sono rappresentati da:

- ✓ Riu Corrigas (Codice: 0001-CF01 0100);
- ✓ Riu Carrulo (Codice: 0039-CF02 3300);
- ✓ Riu Baudi (Codice:0039-CF01 9100).

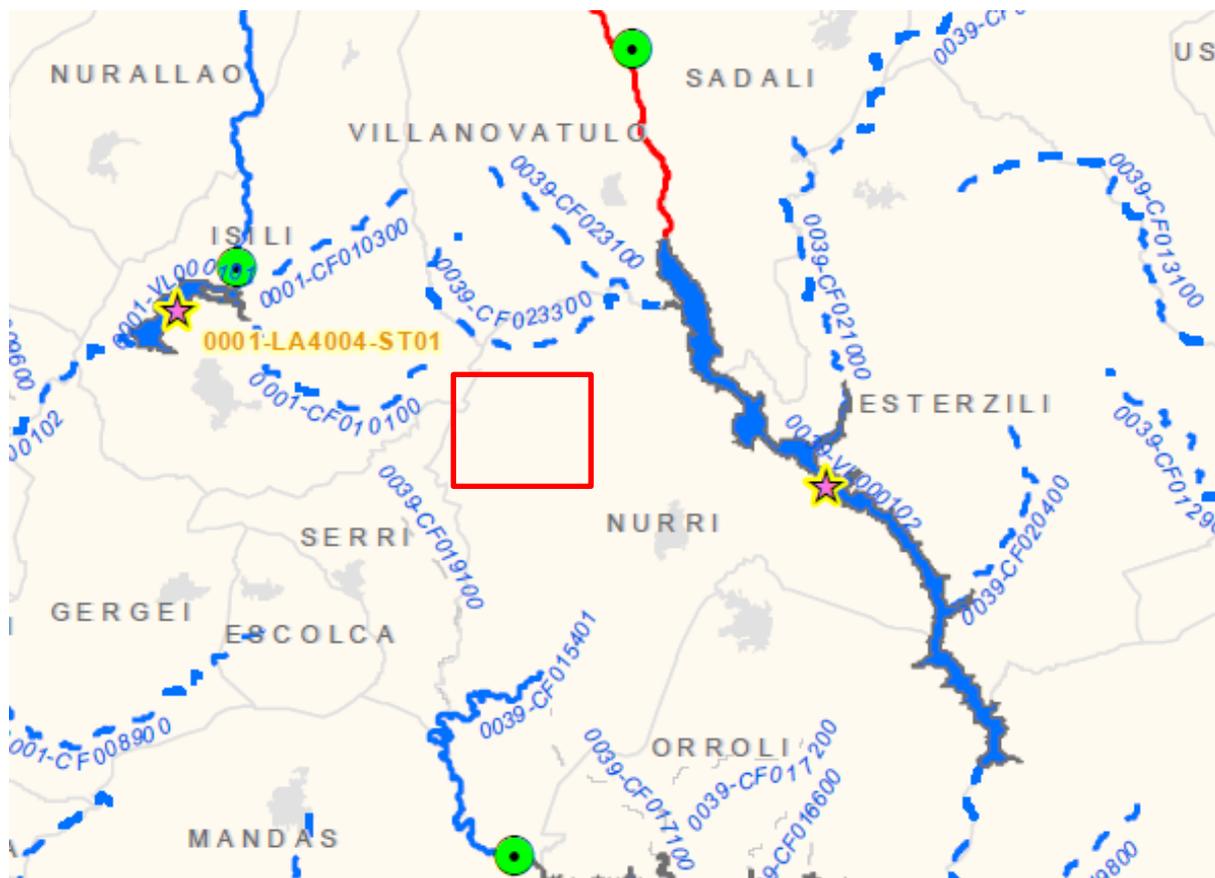


Figura 5.11: Mappa dei corsi e degli specchi d'acqua dalla Tav. 4c

Nella seguente tabella è riportata la classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali di interesse tratta dal Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna III ciclo di Pianificazione 2021-2027 (Allegato 6.1 Parte A – Corsi d'Acqua; dati relativi al Riu Corrigas e Riu Carrulo; per il Riu Baudi non è presente classificazione).

Tabella 5.11: Stato Ecologico e Stato Chimico dei Corpi Idrici Superficiali (PGDI III ciclo di pianificazione 2021-2027)

CORPO IDRICO che classifica	ID_CI_WFD	Classe di rischio 2021	STATO ECOLOGICO (espresso in numeri: Elevato=1 Buono=2 Sufficiente.=3 Scarso=4 Cattivo=5)	STATO CHIMICO (espresso in numeri: Buono=2 Mancato raggiungimento di un buono stato=3 'U' = Stato sconosciuto)	TIPO GIUDIZIO
ITG-0001-CF000101	ITG-0001-CF010100	NON A R	2	2	accorpamento
ITG-0039-CF010702	ITG-0039-CF023300	NON A R	2	2	accorpamento

Da quanto precedentemente esposto è possibile osservare che i corpi idrici monitorati presentano un valore di Stato Ecologico e Stato Chimico Buono.

Con particolare riferimento ai corpi idrici sotterranei, si evidenzia che il progetto in esame è localizzato in una zona nella quale sono presenti i corpi idrici sotterranei:

- ✓ Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico della Marmilla-Sarcidano (Codice: 2413);
- ✓ Vulcaniti plio-pleistoceniche di Nurri (Codice: 2221).

Nella seguente tabella è riportata la classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali tratta dal Riesame e Aggiornamento del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna III ciclo di Pianificazione 2021-2027 (Relazione Generale).

**Tabella 5.12: Stato Chimico dei Corpi Idrici Superficiali (PGDI III ciclo di pianificazione 2021-2027)**

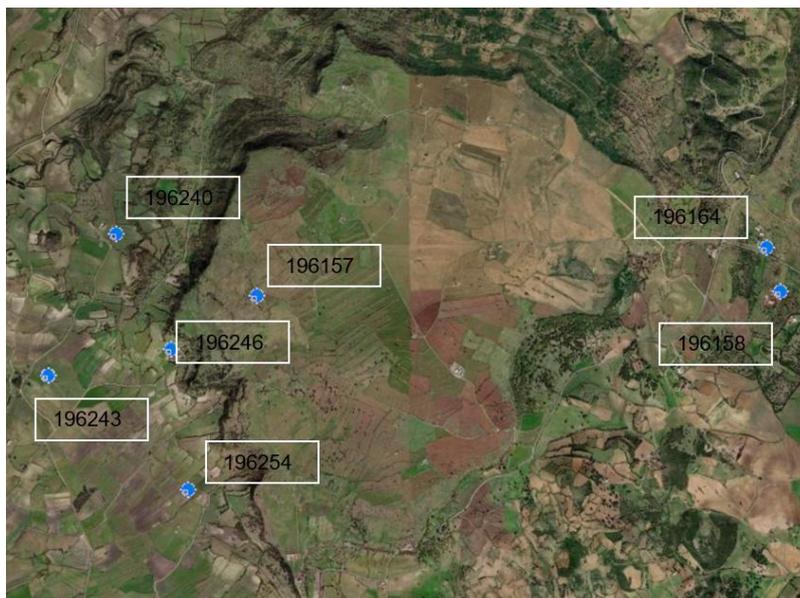
ID corpo idrico	Nome corpo idrico	Stato chimico	
		Stato attuale	data di raggiungimento dell'obiettivo
2413	Detritico-carbonatico oligo-miocenico della Marmilla-Sarcidano	buono	2015
2221	Vulcaniti plio-pleistoceniche di Nurri	buono	2021

Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei presenti nel sottosuolo dell'area di progetto si osservano valori dello Stato Chimico “Buono”.

#### 5.2.5.3 Acque Sotterranee nell'Area di Intervento

Indagini geognostiche storiche prossime all'area di progetto sono rese disponibili dalla Banca dati ISPRA “Archivio Indagini nel Sottosuolo (Legge 464/84)” (<https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/dati-geognostici-e-geofisici>), che raccoglie informazioni relative a studi o indagini nel sottosuolo nazionale, per scopi di ricerca idrica o per opere di ingegneria civile.

Tale risorsa permette di consultare dati relativi alla falda idrica sotterranea attraverso rilevamenti puntiformi in pozzi idrici. Nelle seguenti figure si riporta la posizione dei pozzi più vicini rispetto al parco eolico in progetto e i relativi dati. Dall'analisi della banca dati, sono disponibili dati stratigrafici relativi ai seguenti sette pozzi profondi prossimi al tracciato del cavidotto, di cui uno ricadente nell'area di progetto.



**Figura 5.12: Pozzi idrici presenti all'interno e nei dintorni dell'area di progetto, l'area rossa mostra quelli presi in considerazione nell'analisi (ISPRA, 2018)**

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196157  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> NURRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 66,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 660,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2003  <b>Numero diametri:</b> 2  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 2,500  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 0,500  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 1  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 5  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,172358  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,726219  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 10' 20.50" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 34.40" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	2,50	2,50	235
2	2,50	66,00	63,50	180

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	45,00	46,00	1,00

#### POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	18,00	43,00	25,00	180

#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
set/2003	0,00	45,00	45,00	1,000

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00	PALEOZOICO	TERRENO AGRARIO COSTITUITO DA SUOLI BRUNI DELL'ETA' PALEOZOICA A STRUTTURA ARGILLOSA COLLOIDALE
2	1,00	45,00	44,00		LIVELLI DI BASALTI
3	45,00	46,00	1,00		FALDA ACQUIFERA
4	46,00	58,00	12,00		LIVELLI DI BASALTI
5	58,00	66,00	8,00		LIVELLI DI ARGILLE ROSSE TIPO CAOLINITICO

Figura 5.13: Pozzo 196157 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196243  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> SERRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 58,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 474,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2004  <b>Numero diametri:</b> 2  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 2,500  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 2,000  <b>Numero falde:</b> 2  <b>Numero filtri:</b> 1  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 6  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,155414  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,721219  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 09' 19.50" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 16.39" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	2,50	2,50	235
2	2,00	58,00	56,00	180

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	20,00	21,00	1,00
2	38,00	40,00	2,00

#### POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	18,00	43,00	25,00	180

#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
set/2004	0,00	45,00	45,00	2,000

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO AGRARIO COSTITUITO DA CLASTI METEORFICI PALEOZOICHE A STRUTTURA ARGILLOSA COLLOIDALE
2	1,00	20,00	19,00		LIVELLI DI ARGILLE GRIGIE SILICEE
3	20,00	21,00	1,00		FALDA ACQUIFERA
4	21,00	38,00	17,00		MARNE GRIGIE SILICEE
5	38,00	40,00	2,00		FALDA ACQUIFERA
6	40,00	58,00	18,00		LIVELLI DI MARNE GRIGIE SILICEE

Figura 5.14: Pozzo 196243 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196246  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> SERRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 100,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 583,00  <b>Anno realizzazione:</b> 1997  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> ND  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 0,025  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 4  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,165414  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,722889  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 09' 55.49" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 22.41" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	100,00	100,00	250

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	70,00	71,00	1,00

#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
apr/1997	25,00	60,00	35,00	0,025

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRA VEGETALE
2	1,00	2,00	1,00		MARNE
3	2,00	71,00	69,00		FALDA D'ACQUA
4	71,00	100,00	29,00		MARNE

Figura 5.15: Pozzo 196246 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196240  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> SERRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 82,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 539,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2003  <b>Numero diametri:</b> 2  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 0,500  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 0,500  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 1  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 8  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,160969  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,730111  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 09' 39.50" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 48.41" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	2,50	2,50	225
2	2,50	82,00	79,50	220

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	64,00	65,00	1,00

#### POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	21,00	68,00	47,00	180

#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
lug/2003	20,00	45,00	25,00	0,500

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO AGRARIO COSTITUITO DA CLASTI METAMORFICI PALEOZOICHE A STRUTTURA ARGILLOSA COLLOIDALE
2	1,00	21,00	20,00		LIVELLI DI ARGILLE GIALLE SILICEE
3	21,00	35,00	14,00		MARNE
4	35,00	36,00	1,00		SILICE
5	36,00	64,00	28,00		MARNE
6	64,00	65,00	1,00		FALDA ACQUIFERA
7	65,00	68,00	3,00		SILICE
8	68,00	80,00	12,00		MARNE

Figura 5.16: Pozzo 196240 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196254  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> SERRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 80,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 510,00  <b>Anno realizzazione:</b> 1997  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 4,000  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 3,000  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 5  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,166800  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,714000  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 10' 00.49" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 42' 50.41" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	80,00	80,00	250

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	67,00	68,00	1,00

#### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
feb/1997	22,00	70,00	48,00	3,000

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	3,00	3,00		TERRA
2	3,00	35,00	32,00		MARNE
3	35,00	67,00	32,00		MARNE ARENOSE
4	67,00	68,00	1,00		FALDA D'ACQUA
5	68,00	80,00	12,00		MARNE ARENOSE

Figura 5.17: Pozzo 196254 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196164  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> NURRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 60,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 566,00  <b>Anno realizzazione:</b> 1999  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> ND  <b>Portata esercizio (l/s):</b> ND  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 0  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 2  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,213744  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,729281  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 12' 49.48" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 45.41" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

#### DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	60,00	60,00	230

#### FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	50,00	10,00

#### STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	40,00	40,00		DOLOMIA
2	40,00	60,00	20,00		SCISTI ARGILLOSI

Figura 5.18: Pozzo 196164 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p><b>Codice:</b> 196158  <b>Regione:</b> SARDEGNA  <b>Provincia:</b> CAGLIARI  <b>Comune:</b> NURRI  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 80,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 550,00  <b>Anno realizzazione:</b> 2005  <b>Numero diametri:</b> 0  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> ND  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 1,000  <b>Numero falde:</b> 0  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> NO  <b>Certificazione(*):</b> NO  <b>Numero strati:</b> 0  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 9,214856  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,726500  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 9° 12' 53.48" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 43' 35.41" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

### MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
apr/2005	25,00	73,00	48,00	1,250

**Figura 5.19: Pozzo 196158 e relativi dati, l'area rossa ne mostra la posizione (ISPRA, 2018)**

Dalla scheda del pozzo No. 196157, ricadente nell'area di progetto, può essere schematizzata la seguente stratigrafia per l'area interessata dal progetto:

- ✓ terreno agrario da 0 a 1 metro di profondità;
- ✓ livelli di basalti da 1 a 45 m;
- ✓ falda acquifera per un metro da 45 a 46 m;
- ✓ livelli di basalti da 46 a 58 m;
- ✓ argille rosse di tipo caolinítico da 58 a 66 m.

## 5.2.6 Atmosfera: Aria e Clima

### 5.2.6.1 Caratterizzazione Meteorologica

#### 5.2.6.1.1 Tendenze Climatiche Globali

Il presente paragrafo riporta una sintesi della tendenza climatica globale tratta dal Report “*The global climate in 2015-2019*” (WMO, 2020) redatto dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale (WMO: *World Meteorological Organization*) e relativo all'ultimo quinquennio (2015-2019), che costituisce l'ultima delle Relazioni pluriennali sullo stato del clima globale precedentemente pubblicate dalla WMO (Rapporto decennale “*The Global Climate in 2001–2010*”, Rapporto quinquennale “*The Global Climate in 2011–2015*”).

Gli indicatori “chiave” del cambiamento climatico globale sono rappresentati da:

Studio di Impatto Ambientale

- ✓ Aumento delle concentrazioni dei gas ad effetto serra (CO<sub>2</sub>: anidride carbonica, CH<sub>4</sub>: metano, N<sub>2</sub>O: protossido di azoto);
- ✓ Aumento della temperatura globale;
- ✓ Acidificazione degli oceani (in aumento a causa dell'aumento del CO<sub>2</sub>);
- ✓ Riscaldamento globale degli oceani;
- ✓ Criosfera: innalzamento globale del livello degli oceani;
- ✓ Eventi estremi: mortalità e perdite economiche.

Rispetto al precedente quinquennio (2011-2015), il periodo 2015-2019 ha registrato un progressivo aumento di tendenza delle emissioni di CO<sub>2</sub> ed un conseguente aumento della relativa concentrazione nell'atmosfera con un tasso di crescita pari al 18% rispetto alla concentrazione preindustriale (prima del 1750). Si rileva infatti un incremento del carbonio antropogenico dal 2015 causato dall'aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> riconducibili principalmente alla combustione di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas) ed alla produzione di cemento.

Le emissioni di CO<sub>2</sub> dal 2015 al 2019 sono stimate essere di circa 208 Gt (Gigatonnellate) superando le 200 Gt di CO<sub>2</sub> emesse durante il precedente quinquennio (2010-2014). Nella figura seguente sono mostrati gli andamenti delle serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO<sub>2</sub> (esprese in ppm a sinistra), di CH<sub>4</sub> (esprese in ppb al centro) e di N<sub>2</sub>O (esprese in ppb a destra); le linee blu rappresentano le concentrazioni globali medie mensili, mentre le linee rosse riportano le concentrazioni mensili mediate in cinque anni consecutivi.

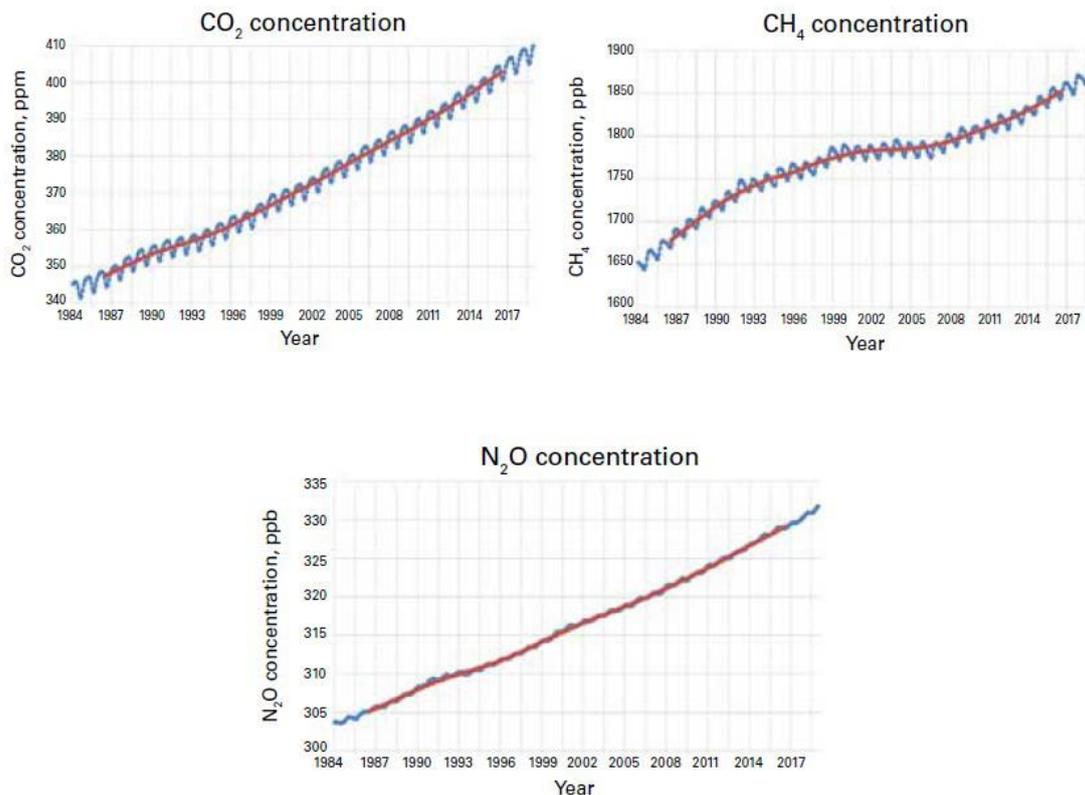
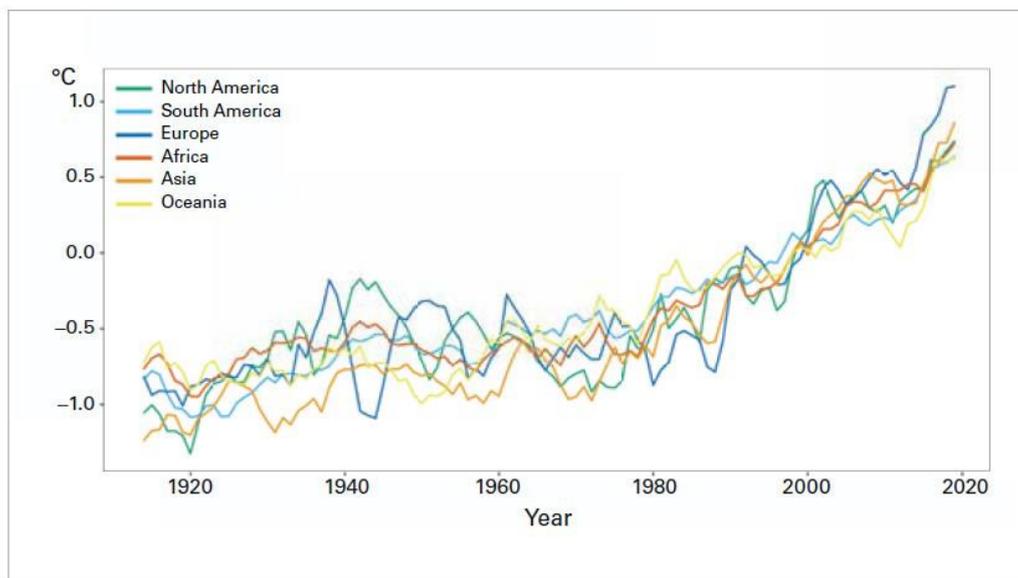


Figura 5.20: Serie temporali relative alle concentrazioni medie globali di CO<sub>2</sub> (a sinistra), CH<sub>4</sub> (al centro) e di N<sub>2</sub>O (destra) (Fonte: WMO, 2020)

Il quinquennio 2015-2019 è risultato essere il più caldo di qualsiasi periodo equivalente registrato a livello globale, ed ha rilevato un aumento della temperatura globale media di  $1.1 \pm 0.1$  ° C rispetto a quella preindustriale (1850–1900), ed un aumento di  $0.2 \pm 0.08$  ° C rispetto al precedente quinquennio (2011-2015); si rileva che l'anno 2016 è il più caldo mai registrato e il 2019 il secondo. Le temperature medie continentali mostrano in genere una maggiore variabilità rispetto alla media globale; in ogni caso le temperature medie per il periodo 2015-2019 risultano

nominalmente le più calde rispetto a qualsiasi periodo antecedente al 2015 per ciascuno dei continenti; nella seguente figura tratta dal Report WMO 2015-2019 (WMO, 2020), si mostrano gli andamenti delle medie quinquennali relative alle anomalie della temperatura su scala continentale (rispetto al periodo 1981–2010) nel periodo compreso tra il 1910 al 2019, ricavate da elaborazioni dei dati di fonte NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).



**Figura 5.21: Andamenti delle anomalie della temperatura media globale e di quella in Italia, sito web dell'ISPRA SINANET – SCIA (sezione Prodotti climatici nazionali) (WMO, 2020)**

La temperatura media globale sulla superficie terrestre per il 2015-2019 è risultata essere di circa 1.7 °C al di sopra del periodo preindustriale, e di 0.3 °C più calda rispetto al 2011-2015, mentre la temperatura media globale della superficie marina per il 2015-2019 è risultata superiore di circa 0.83 °C rispetto ai livelli preindustriali e di circa 0.13°C più calda rispetto al 2011-2015.

Nel quinquennio 2014-2019 il tasso di innalzamento medio globale del livello del mare è stato pari a 5 mm/anno; secondo studi recenti effettuati dall'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change: “Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate”*, 2019) il tasso medio di aumento per il periodo 2006-2015 è di 3-4 mm/anno, che risulta essere circa 2.5 volte il tasso del 1901 –1990 (1-2 mm/anno). Il tasso osservato di innalzamento medio globale del livello del mare è aumentato da 3.04 mm/anno nel periodo di 10 anni decennio 1997-2006 a 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016; la dilatazione termica causata dall'elevata capacità di assorbimento termico dei mari contribuisce in maniera sostanziale al tasso di innalzamento del livello (1.34 mm/anno sul totale di 3.04 mm/anno nel periodo 1997-2006, 1.47 mm/anno sul totale di 4.36 mm/anno nel decennio 2007–2016). Alla tendenza predominante di aumento del livello del mare a causa dell'aumento di temperatura consegue una continua diminuzione delle coperture criogeniche dell'artico e dell'antartico.

L'aumento della concentrazione oceanica di CO<sub>2</sub> ha causato un incremento di acidità degli oceani, che assorbono circa il 23% delle emissioni annuali di CO<sub>2</sub> antropogenica nell'atmosfera, contribuendo così ad alleviare gli impatti dei cambiamenti climatici sul pianeta. Tale fenomeno, tuttavia, risulta avere un impatto ecologico molto negativo in quanto la CO<sub>2</sub> assorbita reagisce con l'acqua di mare aumentando il pH dell'oceano, modificando lo stato di saturazione dell'aragonite, che rappresenta la principale forma di carbonato di calcio utilizzata per la formazione di gusci e materiale scheletrico. Le osservazioni da fonti oceaniche aperte negli ultimi 20-30 anni hanno mostrato una chiara tendenza alla riduzione della media del pH causato da maggiori concentrazioni di CO<sub>2</sub> nell'acqua di mare.

Le precipitazioni sono aumentate in alcune regioni e diminuite in altre; le ondate di calore registrate nel periodo 2015-2019 in tutti i continenti e i valori di temperatura record hanno causato incendi senza precedenti verificatisi in particolare in Europa, Nord America, Australia, nella foresta pluviale amazzonica e nelle regioni artiche.

Molti dei maggiori impatti del clima sono associati agli eventi estremi, che possono essere eventi a breve termine, come ad esempio i cicloni tropicali, o eventi che possono protrarsi per mesi o anni, come la siccità. Alcuni eventi estremi comportano una perdita sostanziale della vita o lo sfollamento della popolazione, altri possono avere perdite

limitate ma gravi conseguenze economiche. I rischi legati alla variabilità climatica hanno accentuato l'insicurezza alimentare in molti luoghi, in particolare in Africa, a causa della siccità, con conseguente aumento del rischio complessivo di malattie o decessi legati al clima.

Le temperature più elevate della superficie marina hanno avuto serie ripercussioni sia sulla biosfera degli ecosistemi acquatici, sia sull'economia in termini di Prodotto Interno Lordo (PIL) nei paesi in via di sviluppo.

#### *5.2.6.1.2 Inquadramento Generale*

Il clima della Sardegna viene generalmente classificato come “Mediterraneo Interno”, caratterizzato da inverni miti e relativamente piovosi ed estati secche e calde.

Il Mediterraneo può essere considerato da un punto di vista più generale come una fascia di transizione tra le zone tropicali (dove le stagioni sono definite in accordo alla quantità di pioggia in accordo alla quantità di pioggia) e le zone temperate, dove le stagioni sono caratterizzate dalle variazioni di temperatura; ne conseguono grandi variazioni inter stagionali di precipitazione accompagnate da variazioni di temperatura, senza che però le une e le altre raggiungano i valori estremi tipici delle due aree climatiche (Servizio Agrometeorologico Regionale per la Sardegna SAR, sito web).

#### *5.2.6.1.3 Analisi di Dettaglio*

Nei successivi paragrafi vengono analizzate le caratteristiche termometriche, pluviometriche e anemometriche dell'area in esame tratte, in parte, dallo studio di “Analisi agrometeorologica e climatologica della Sardegna”, redatto dal Dipartimento Specialistico Regionale Idrometeorologico dell'Arpa Sardegna nel periodo ottobre 2019 – settembre 2020, basato principalmente sui dati delle reti meteorologiche dell'ARPAS, integrati con quelli della rete del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare e dell'Ente Nazione assistenza al Volo (ARPA Sardegna ©, 2019).

L'andamento termopluviometrico regionale dell'annata Ottobre 2019 – Settembre 2020 è stato confrontato con la media relativa al periodo 1995-2014 (per la Temperatura) e 1971-2000 (per le Precipitazioni).

#### *Regime Termometrico*

Dall'esame della figura successiva riportata si può evincere come la media delle temperature massime per l'area di interesse dell'annata 2019-2020 mostra valori compresi prevalentemente tra 20 e 22°C, mentre il confronto con la media del periodo (1995-2014) mostra delle anomalie positive di temperatura massima comprese tra +0.5 e +1°C.

Come si vede l'annata 2019-2020 risulta essere caratterizzata da una anomalia della temperatura pari a +1°C e risulta la seconda più elevata dal 1880 in Sardegna.

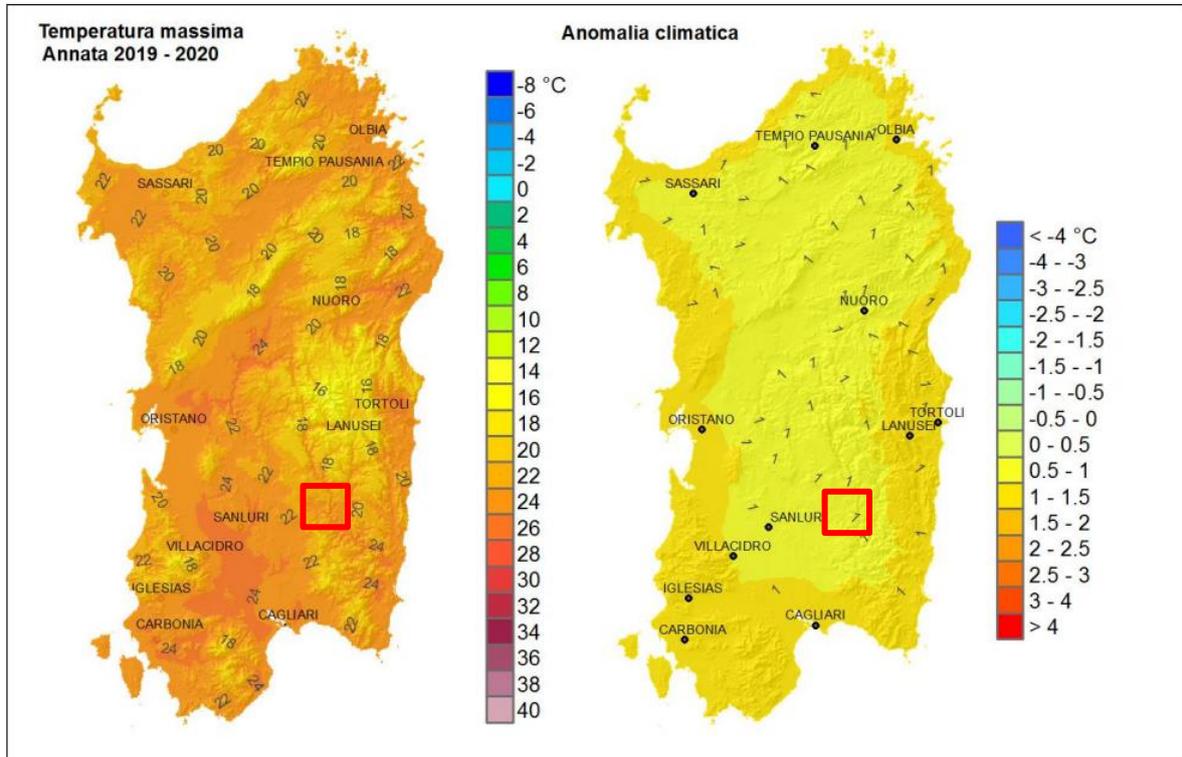


Figura 5.22: Regione Sardegna, Media delle Temperature Massime dell'annata 2019 - 2020 ed Anomalia rispetto alla Media 1995 - 2014 (ARPA Sardegna (c), 2020)

Nel caso delle temperature minime per l'area di interesse dell'annata 2019-2020 vanno dai circa 4-6 °C del Gennargentu sino ai 12-14 °C delle coste, mentre il confronto con la media del periodo (1995-2014) mostra delle anomalie positive di temperatura massima comprese tra +0.3 e +0.5°C.

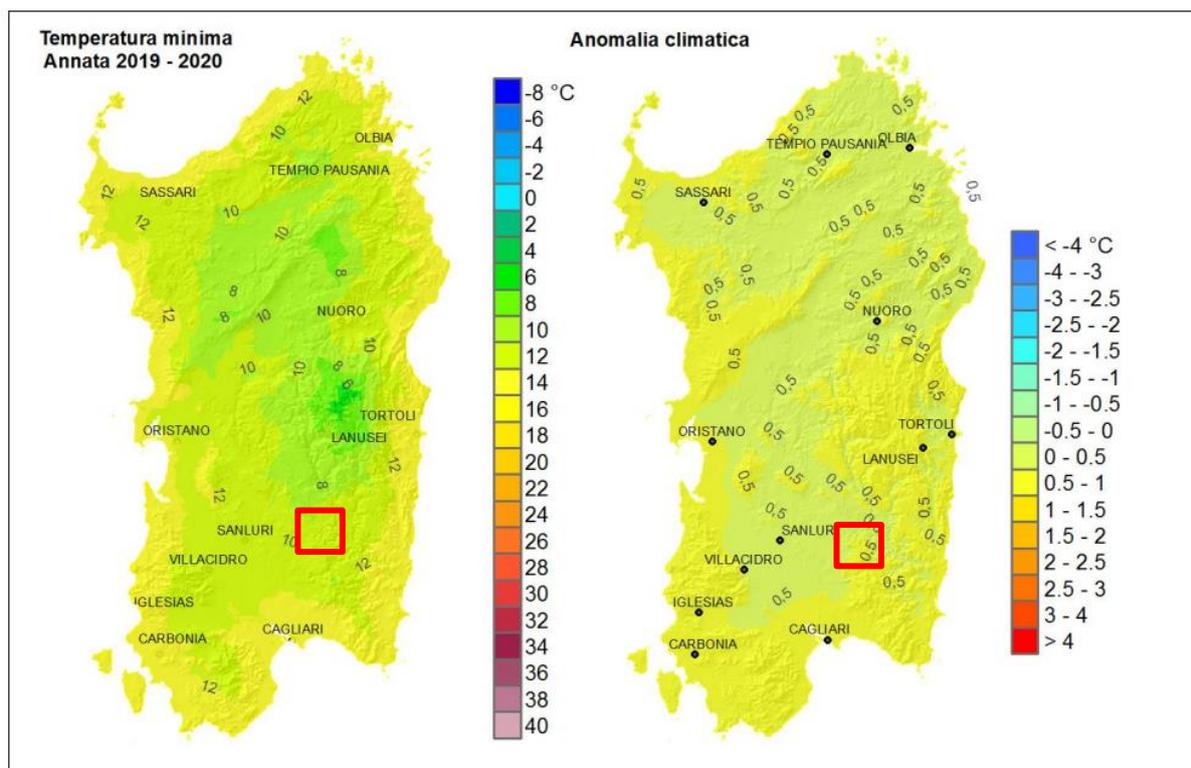


Figura 5.23: Regione Sardegna, Media delle Temperature Minime dell’Annata 2019 - 2020 ed Anomalia rispetto alla Media 1995 - 2014 (ARPA Sardegna (c), 2020)

Con particolare riferimento al Comune di Nurri si riportano di seguito Valori Climatologici Mensili e Annuali 1981-2010 delle temperature massime e minime tratti dal documento “Relazione Tecnica Climatologia Della Sardegna Per Il Trentennio 1981-2010” redatto nel 2020 da ARPAS-Dipartimento Meteorologico Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi.

**Tabella 5.13: Valori Climatologici Mensili e Annuali 1981-2010 delle Temperature Massime e Minime presso Nurri**

**Tabella 3b – Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle temperature massime.**

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
NURRI F.C.	A	9.9	10.7	13.6	16.4	21.5	27.1	31.2	30.9	25.5	20.5	14.3	10.6	19.3

**Tabella 2b – Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle temperature minime.**

Stazione	Classe	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
NURRI F.C.	A	2.2	2.4	4.5	6.6	10.9	15.1	18.5	18.5	15.0	11.7	7.2	3.9	9.7

### Regime Pluviometrico

Per quanto riguarda le precipitazioni, si riportano i cumulati riferiti al semestre piovoso (ottobre 2019 – aprile 2020) ed al quinquemestre maggio-settembre 2020, confrontati con la Media Climatologica nel Periodo 1971 – 2000.

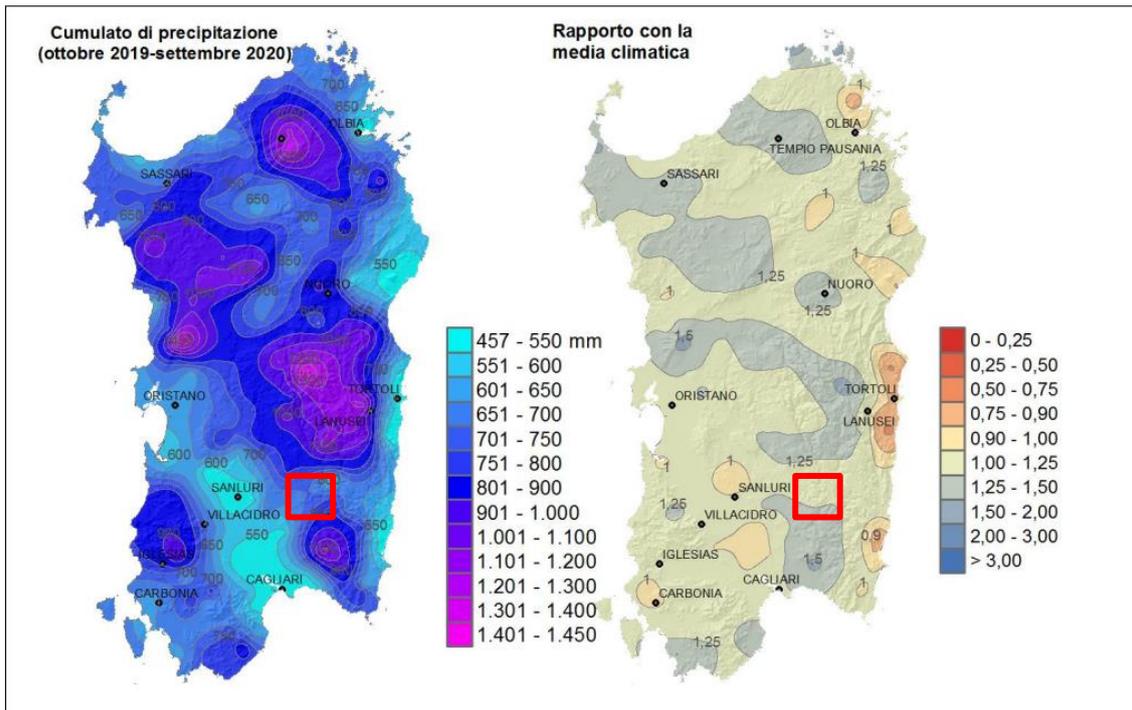


Figura 5.24: Regione Sardegna, Cumulato di Precipitazione da Ottobre 2019 a Settembre 2020 e Rapporto con la Media Climatologica nel Periodo 1971 - 2000 (ARPA Sardegna (c), 2019)

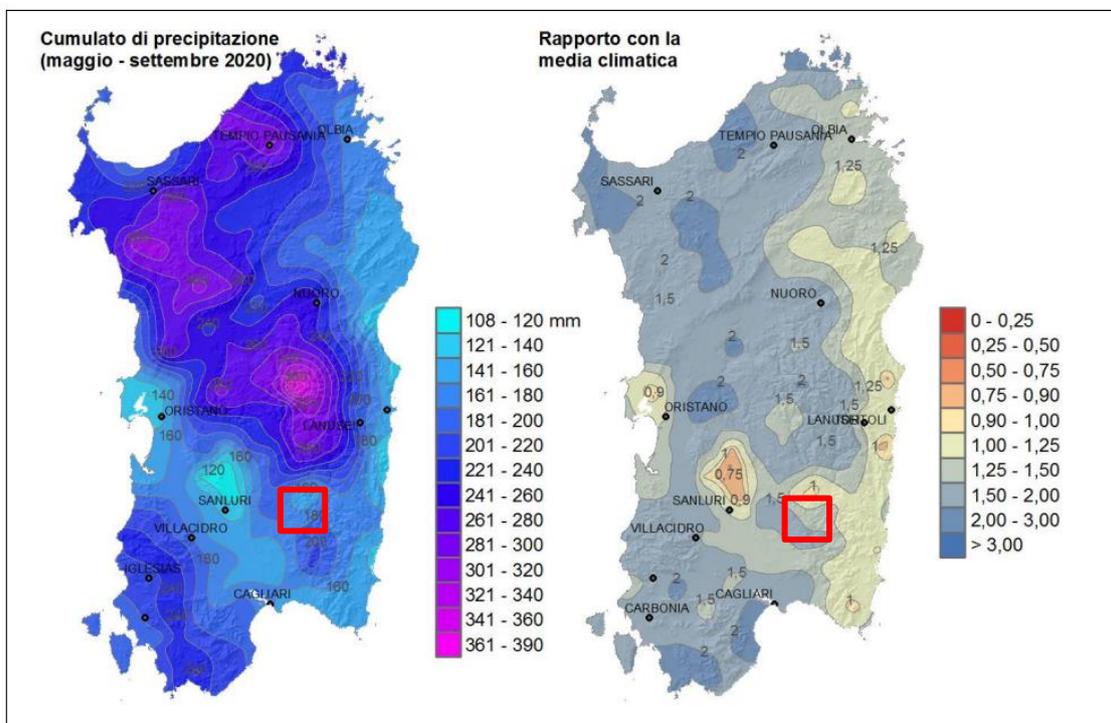


Figura 5.25: Regione Sardegna, Cumulato di Precipitazione da Maggio a Settembre 2020 e Rapporto con la Media Climatologica nel Periodo 1971 - 2000 (ARPA Sardegna (c), 2020)

I cumulati di precipitazione da Ottobre 2019 a Settembre 2020 risultano compresi tra i 455 e i 1400 mm per tutta la Sardegna, e il confronto con la climatologia mostra valori per buona parte della regione sostanzialmente in linea con la media 1971-2000 (rapporto compreso tra 1.00 e 1.50).

I cumulati di precipitazione maggio-settembre 2020 (periodo più arido) risultano compresi tra i 120 e i 350 mm, e il confronto con la climatologia mostra valori medi di precipitazione che sono in rapporto con la media 1971-2000 con valori compresi tra 1.00 e 2.00.

Con particolare riferimento al Comune di Nurri si riportano di seguito Valori Climatologici Mensili e Annuali 1981-2010 delle temperature massime e minime tratti dal documento “Relazione Tecnica Climatologia Della Sardegna Per Il Trentennio 1981-2010” redatto nel 2020 da ARPAS-Dipartimento Meteorologico Servizio Meteorologico, Agrometeorologico ed Ecosistemi.

**Tabella 5.14: Valori Climatologici Mensili e Annuali 1981-2010 delle Precipitazioni presso Nurri**

**Tabella 1b – Valori climatologici mensili e annuali 1981-2010 delle precipitazioni.**

Stazione	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	ANNO
NURRI F.C.	67.6	60.5	50.0	72.4	53.1	21.7	12.9	15.1	51.5	63.6	83.7	88.9	640.9

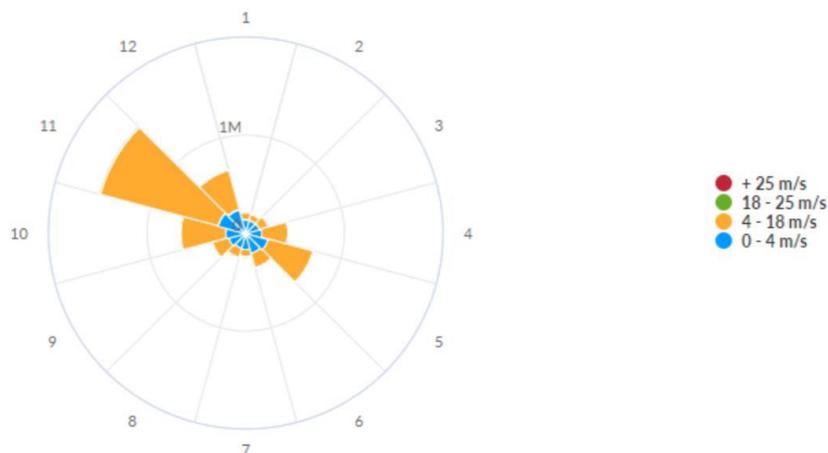
### Regime Anemologico

Il regime anemologico dell’area in esame è stato caratterizzato considerando il documento “Relazione Dati Di Vento e Valutazione Della Produzione Attesa - Progetto di Integrale Ricostruzione del Parco Eolico di Nurri Comune di Nurri (SU) - Prima Emissione 10/05/2023”.

I dati di vento in esame corrispondono a quelli registrati da vari sensori anemometrici di navicella degli attuali aerogeneratori.

Considerando la ventosità media degli ultimi cinque anni degli anemometri dei 26 aerogeneratori si ottiene una media ad altezza mozzo pari a ca. 5.5 m/s, a 45 m di altezza dal suolo (corrispondenti all’altezza del mozzo degli aerogeneratori esistenti).

Nella figura seguente è rappresentata la rosa del vento media calcolata con i dati dai sensori di tutti i 26 aerogeneratori dell’impianto eolico esistente.



**Figura 5.26: Rosa media dei 26 aerogeneratori da gennaio 2019 a marzo 2023**

Dalla precedente figura è possibile osservare che la direzione prevalente del vento è quella Nord Ovest-Sud Est e che la classe di vento maggiormente rappresentata è quella 4-18 m/s.

### 5.2.6.2 Caratterizzazione dello Stato di Qualità dell’Aria

#### 5.2.6.2.1 Normativa di Riferimento della Qualità dell’Aria

Gli standard di qualità dell'aria sono stabiliti dal Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No.155 e s.m.i. “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”, pubblicato sulla G.U. No. 216 del 15 Settembre 2010 (Suppl. Ordinario No. 217) e in vigore dal 30 Settembre 2010.

Tale decreto regola i livelli in aria ambiente di biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), particolato (PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>), piombo (Pb) benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), oltre alle concentrazioni di ozono (O<sub>3</sub>) e ai livelli nel particolato PM<sub>10</sub> di cadmio (Cd), nichel (Ni), arsenico (As) e benzo(a)pirene (BaP). Il D.Lgs.155/2010 è stato aggiornato dal Decreto Legislativo No. 250/2012 (in vigore dal 12 Febbraio 2013) che ha fissato il margine di tolleranza (MDT) da applicare, ogni anno, al valore limite annuale per il PM<sub>2,5</sub> (25 µg/m<sup>3</sup>, in vigore dal 1° Gennaio 2015). Sono stati emanati successivamente:

- ✓ il DM Ambiente 29 Novembre 2012 che, in attuazione del Decreto Legislativo No.155/2010, individua le stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria;
- ✓ il Decreto Legislativo No. 250/2012 che modifica ed integra il Decreto Legislativo No.155/2010 definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei composti organici volatili;
- ✓ il DM Ambiente 22 Febbraio 2013 che stabilisce il formato per la trasmissione del progetto di adeguamento della rete di monitoraggio;
- ✓ il DM Ambiente 13 Marzo 2013 che individua le stazioni per le quali deve essere calcolato l'indice di esposizione media per il PM<sub>2,5</sub>;
- ✓ il DM 5 maggio 2015 che stabilisce i metodi di valutazione delle stazioni di misurazione della qualità dell'aria di cui all'articolo 6 del Decreto Legislativo n.155/2010;
- ✓ il DM Ambiente 26 Gennaio 2017 (G.U.09/02/2017), che integrando e modificando la legislazione italiana di disciplina della qualità dell'aria, attua la Direttiva (UE) 2015/1480, modifica alcuni allegati delle precedenti direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente;
- ✓ il DM Ambiente 30 Marzo 2017 che individua le procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto delle qualità delle misure dell'aria ambiente effettuate nelle stazioni delle reti di misura dell'aria ambiente, effettuate nelle stazioni di reti di misura, con l'obbligo del gestore di adottare un sistema di qualità conforme alla norma ISO 9001.

Nella successiva Tabella vengono riassunti i valori limite per i principali inquinanti ed i livelli critici per la protezione della vegetazione per il Biossido di Zolfo e per gli Ossidi di Azoto come indicato dal sopraccitato Decreto.

**Tabella 5.15: Valori Limite e Livelli Critici per i Principali Inquinanti Atmosferici, Decreto Legislativo 24 Dicembre 2012, No. 250**

Periodo di Mediazione	Valore Limite/Livello Critico
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO (SO<sub>2</sub>)</b>	
1 ora	350 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 24 volte per anno civile
24 ore	125 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup> da non superare più di 3 volte per anno civile
anno civile e inverno (1/10-31/03) (protezione della vegetazione)	20 µg/m <sup>3</sup>
<b>BIOSSIDO DI AZOTO (NO<sub>2</sub>) (*)</b>	
1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 18 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>
<b>OSSIDI DI AZOTO (NO<sub>x</sub>)</b>	
anno civile (protezione della vegetazione)	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>10</sub>) (**)</b>	
24 ore	50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte per anno civile
anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>

<b>POLVERI SOTTILI (PM<sub>2.5</sub>)</b>	
<b>FASE I</b>	
anno civile	25 µg/m <sup>3</sup> (3-bis)
<b>FASE II</b>	
anno civile	(4)
<b>PIOMBO (Pb)</b>	
anno civile	0.5 µg/m <sup>3</sup> (3)
<b>BENZENE (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) (*)</b>	
anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)</b>	
Media massima giornaliera calcolata su 8 ore (2)	10 mg/m <sup>3</sup> (1)

Note:

- (1) In vigore dal 1 Gennaio 2005
- (2) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore si determina con riferimento alle medie consecutive su 8 ore, calcolate sulla base di dati orari ed aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore in tal modo calcolata è riferita al giorno nel quale la serie di 8 ore si conclude: la prima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per un giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (3) La norma prevedeva il raggiungimento di tale valore limite deve essere raggiunto entro il 1° gennaio 2010 in caso di aree poste nelle immediate vicinanze delle fonti industriali localizzate presso siti contaminati da decenni di attività industriali. Le aree in cui si applica questo valore limite non devono comunque estendersi per una distanza superiore a 1,000 m rispetto a tali fonti industriali
- (3-bis) La somma del valore limite e del relativo margine di tolleranza da applicare in ciascun anno dal 2008 al 2015 è stabilito dall'allegato I, parte (5) della Decisione 2011/850/UE e successive modificazioni.
- (4) Valore limite da stabilire con successivo decreto ai sensi dell'articolo 22, comma 6, tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m<sup>3</sup> e delle verifiche effettuate dalla Commissione europea alla luce di ulteriori informazioni circa le conseguenze sulla salute e sull'ambiente, la fattibilità tecnica e l'esperienza circa il perseguimento del valore obiettivo negli Stati membri.
- (\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, i valori limite devono essere rispettati entro la data prevista dalla decisione di deroga, fermo restando, fino a tale data, l'obbligo di rispettare tali valori aumentati del margine di tolleranza massimo.
- (\*\*) Per le zone e gli agglomerati per cui è concessa la deroga prevista dall'articolo 9, comma 10, la norma prevedeva che i valori limite dovessero essere rispettati entro l'11 giugno 2011.

Per quanto riguarda l'ozono, di seguito si riportano i valori obiettivo e gli obiettivi a lungo termine, come stabiliti dalla normativa vigente.

**Tabella 5.16: Ozono – Valori Obiettivo e Obiettivi a Lungo Termine**

<b>Valori Obiettivo</b>		
<b>Finalità</b>	<b>Periodo di Mediazione</b>	<b>Valore Obiettivo</b>
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h (1)	120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni (2)
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (3) (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 18.000 µg/m <sup>3</sup> h come media su 5 anni (2)
<b>Obiettivi a Lungo Termine</b>		
Protezione della salute umana	Massimo giornaliero della media mobile di 8 h nell'arco di un anno civile	120 µg/m <sup>3</sup>
Protezione della vegetazione	Da Maggio a Luglio	AOT40 (calcolato sulla base dei valori di 1 ora) 6,000 µg/m <sup>3</sup> h

Note:

- (1) La massima concentrazione media giornaliera su 8 ore deve essere determinata esaminando le medie consecutive su 8 ore, calcolate in base a dati orari e aggiornate ogni ora. Ogni media su 8 ore così calcolata è riferita al giorno nel quale la stessa si conclude. La prima fascia di calcolo per ogni singolo giorno è quella compresa tra le ore 17:00 del giorno precedente e le ore 01:00 del giorno stesso; l'ultima fascia di calcolo per ogni giorno è quella compresa tra le ore 16:00 e le ore 24:00 del giorno stesso.
- (2) Se non è possibile determinare le medie su 3 o 5 anni in base ad una serie intera e consecutiva di dati annui, la valutazione della conformità ai valori obiettivo si può riferire, come minimo, ai dati relativi a:
  - Un anno per il valore-obiettivo ai fini della protezione della salute umana;
  - Tre anni per il valore-obiettivo ai fini della protezione della vegetazione.
- (3) AOT40: somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8:00 e le 20:00.

#### 5.2.6.2.2 Rete di Monitoraggio

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Regione Sardegna è gestita dall'ARPA Sardegna a cui compete istituzionalmente la gestione dei monitoraggi ambientali, ed è costituita da centraline automatiche di misura dislocate sul territorio regionale.

La rete di monitoraggio dell'ARPA Sardegna si articola di stazioni ubicate nelle aree industriali ed urbane, e stazioni di fondo negli ambiti rurali. Con riferimento all'area di interesse, a partire dal 2011 la Rete regionale si è dotata, nell'ambito del piano di adeguamento, di una stazione di fondo rurale regionale nei siti rurali denominata "CENSE0", ubicata nel Complesso Forestale del Sarcidano nella zona di Seulo, che risulta essere la stazione più prossima all'area di progetto, posta ad oltre 20 km a nord-ovest dalla stessa.

Per la valutazione della qualità dell'aria nell'area di progetto si è fatto riferimento al documento "Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2021" redatto dalla Direzione Tecnico Scientifica – Servizio Monitoraggio dell'Arpa Sardegna" (ARPA Sardegna, 2023), che riporta, i dati di concentrazione degli inquinanti rilevati dalle centraline della rete regionale.

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche principali della stazione di monitoraggio della qualità dell'aria di Seulo, che risulta la più vicina all'area di interesse (circa 15 km dall'area di progetto).

**Tabella 5.17: Stazioni di Monitoraggio della Qualità dell'Aria nel Comune di Seulo**

Nome stazione	Coordinate Piane [m] UTM		Provincia	Tipologia	Inquinanti Misurati
	E	N			
CENSE0, Comune di Seulo	321458	4159584	ex Sud Sardegna	Fondo rurale remota	CO, NO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>

Di seguito si riportano i trend dei principali inquinanti rilevati nella centralina di Seulo, tratti dalla "Relazione Annuale sulla qualità dell'aria di Arpa Sardegna del 2021" di ARPAS.

In generale la stazione di fondo regionale ubicata a Seulo registra una situazione ampiamente entro la norma. Esiste una criticità relativa all'O<sub>3</sub> in relazione al valore obiettivo per la protezione della salute umana, da tenere sotto osservazione.

#### Biossidi di Azoto e Ossidi di Azoto (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>)

Per quanto riguarda il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), la media annua è di  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il massimo valore orario è di  $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I valori, ben lontani dal limite normativo rispettivamente di  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , si mantengono stabili nel tempo con medie annuali di circa  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabella 5.18: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di NO<sub>2</sub>**

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria Biossido di azoto (NO <sub>2</sub> ) - Concentrazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]				
		2017	2018	2019	2020	2021
Seulo	Media Annuale (valore limite anno civile di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1.2	0.8	0.8	0.7	0.7

Seulo	Numero superamenti del Valore Limite orario (VL 200 µg/m <sup>3</sup> )	0	0	0	0	0
-------	---	---	---	---	---	---

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

I valori di ozono (O<sub>3</sub>) evidenziano massime medie mobili di otto ore di 155 µg/m<sup>3</sup> e massimi valori orari di 162 µg/m<sup>3</sup>, valore al di sotto della soglia di informazione (180 µg/m<sup>3</sup>) e della soglia di allarme (240 µg/m<sup>3</sup>). In relazione al valore obiettivo (VO) per la protezione della salute umana (120 µg/m<sup>3</sup> sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni), si calcola nel 2021 una media triennale di 28 superamenti, con violazione del limite di 25 imposto dalla normativa.

Si evidenzia nel 2021 una maggiore criticità dei livelli di ozono, già rilevata negli anni precedenti e valutata nella pianificazione regionale sulla qualità dell'aria. Nella tabella seguente si evidenziano i superamenti dell'obiettivo a lungo termine (OLT) e del valore obiettivo (VO) registrati nell'area di Seulo e quest'ultimi mediati sugli ultimi tre anni.

**Tabella 5.19: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di Ozono**

Stazione	Tipo di Aggregazione	Valori di Riferimento per la Qualità dell'Aria Ozono - Numero dei Superamenti				
		2017	2018	2019	2020	2021
Seulo	Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore (OLT) (Limite di 120µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte in un anno)	39	8	32	16	36
	Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore (VO) (Limite di 120 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 25 volte in un anno civile come media su 3 anni)	22	18	<b>26</b>	19	<b>28</b>

Si segnala peraltro che, data l'ubicazione della stazione, situata all'interno del Complesso Forestale del Sarcidano, il rischio di esposizione della popolazione è trascurabile.

#### Particolato fine (PM<sub>10</sub>)

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, la media annua è di 13 µg/m<sup>3</sup>, rimanendo quindi nettamente al di sotto del limite di 40 µg/m<sup>3</sup>, mentre si registra una massima giornaliera di 126 µg/m<sup>3</sup>. Non si registra nessuna violazione del limite di legge.

**Tabella 5.20: Stazione di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di PM<sub>10</sub>**

Tipo di Aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria PM <sub>10</sub> - Concentrazione [µg/m <sup>3</sup> ] e numero dei superamenti				
	2017	2018	2019	2020	2021
Media Annuale (valore limite anno civile di 40 µg/m <sup>3</sup> )	11.8	12.8	11.6	10.2	13.3
Numero superamenti del Valore Limite giornaliero (valore limite giornaliero di 50 µg/m <sup>3</sup> )	1	4	0	1	10

#### Particolato fine (PM<sub>2.5</sub>)

Presso la centralina di Seulo non è mai stato registrato il superamento del valore limite per la media annua del PM<sub>2.5</sub> di 25 µg/m<sup>3</sup> tra il 2017 ed il 2020. Il valore del particolato ha una media annua di 5 µg/m<sup>3</sup>, valore stabile nel tempo che rientra appunto ampiamente entro il limite di legge.

Tabella 5.21: Stazioni di Seulo 2017-2021 – Concentrazioni di PM<sub>2.5</sub>

Tipo di aggregazione	Valori di riferimento per la qualità dell'aria PM <sub>2.5</sub>				
	2017	2018	2019	2020	2021
Media Annuale (valore limite anno civile di 25 µg/m <sup>3</sup> )	6.8	6.6	4.7	4.3	5.3

### 5.2.6.3 Contributi Emissivi

Per “inventario delle emissioni” si intende una serie organizzata di dati relativi alla stima dei contributi emissivi introdotti nell’atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche raggruppati per:

- ✓ fonti emissive;
- ✓ intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.);
- ✓ unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie di 1 km<sup>2</sup>, ...);
- ✓ combustibile (per i soli processi di combustione).

L’inventario è realizzato ai sensi del Decreto Legislativo 13 Agosto 2010, No. 155 di Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa. La suddetta legislazione prevede la realizzazione dell’inventario delle emissioni con riferimento ad uno specifico anno.

La Regione Sardegna ha attualmente realizzato gli inventari relativi agli anni 2001 e 2010.

Le fonti di emissione sono classificate secondo la nomenclatura standard europea denominata SNAP (*Selected Nomenclature for Air Pollution*) nella versione aggiornata al 2007, definita nell’ambito del progetto EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* (in precedenza EMEP CORINAIR) dell’Agenzia europea dell’ambiente. La nomenclatura SNAP classifica e raggruppa le sorgenti di emissione secondo tre livelli: macrosettore, settore, attività.

#### 5.2.6.3.1 Inquinanti Principali

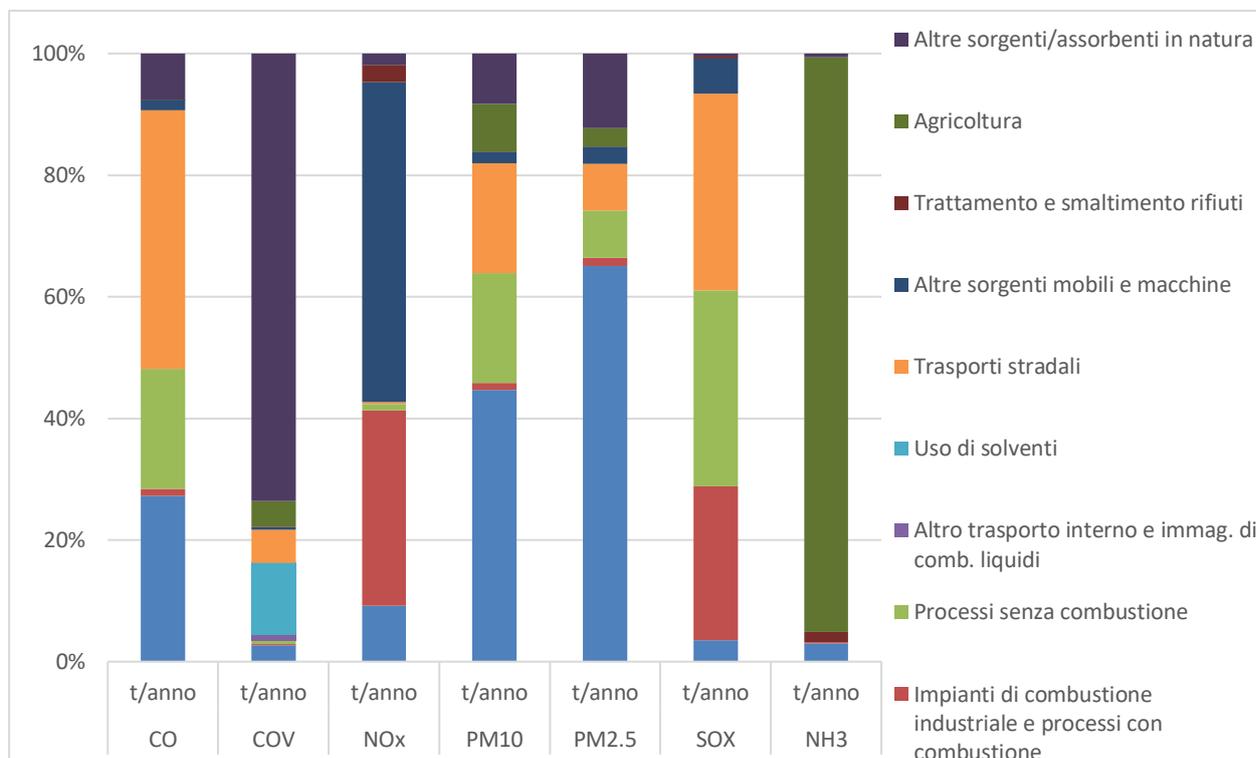
Per l’analisi delle emissioni atmosferiche a livello di contributo massico nell’ambito di intervento si è proceduto analizzando i dati relativi all’anno 2010 estratti dalle banche dati disponibili presso il sito internet della Regione Sardegna.

Per la caratterizzazione dell’ambito di intervento sono stati analizzati i dati relativi alla Regione Sardegna e nell’analisi sono stati presi in considerazione i seguenti inquinanti: CO, COV, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, SO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>. I dati aggregati, divisi per macrosettore sono quelli riportati nella tabella e nel grafico sottostante.

Tabella 5.22. Contributi delle emissioni totali nel 2010 nella Regione Sardegna

REGIONE SARDEGNA DESCRIZIONE DEL MACROSETTORE	CO t/anno	COV t/anno	NO <sub>x</sub> t/anno	PM <sub>10</sub> t/anno	PM <sub>2.5</sub> t/anno	SO <sub>x</sub> t/anno	NH <sub>3</sub> t/anno
Impianti di combustione non industriali	19737.35	2685.52	744.07	3652.76	3561.74	351.05	359.45
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	882.79	180.52	2590.03	90.95	73.20	2536.79	24.99
Processi senza combustione	14270.74	630.12	84.20	1473.01	421.96	3236.21	0
Altro trasporto interno e immag. di comb. liquidi	0	792.34	0	35.64	17.66	0	0
Uso di solventi	0	11848.15	0	0	0	0	0
Trasporti stradali	30828.79	5414.69	25.34	1473.01	421.96	3236.21	0
Altre sorgenti mobili e macchine	1200.00	373.38	4250.46	157.44	156.98	584.70	0.28

Trattamento e smaltimento rifiuti	9.84	168.86	224.66	1.13	1.04	30.41	192.24
Agricoltura	1.37	4158.73	0.05	645.57	162.03	0.007	11242.97
Altre sorgenti/assorbenti in natura	5545.66	73129.69	155.48	673.77	673.77	51.82	72.56



**Figura 5.27: Contributi percentuali alle emissioni atmosferiche (t/anno) per settore nella Regione Sardegna nel 2010**

Come si può osservare il macrosettore relativo al trasporto è sempre preponderante nella Regione Sardegna, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di CO.

Si osserva infatti che nella Regione Sardegna le emissioni di monossido di carbonio (CO) da imputare al trasporto raggiungono, percentuali del 40% circa.

Un altro macrosettore prevalente per le emissioni è quello relativo ad “Altre Sorgenti Mobili e Macchine”, soprattutto per quanto riguarda le emissioni di COV (circa il 70% sul totale) e quelle di NOx (circa il 50% sul totale).

Nelle seguenti figure si riportano le classi di Emissioni Totali a livello Comunale relativamente a NOx, SOx, PM10 e COVNM presentate nel documento “Inventario delle Emissioni in Atmosfera (ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii.)” predisposto dalle Regione Sardegna – Assessorato alla difesa dell’Ambiente.

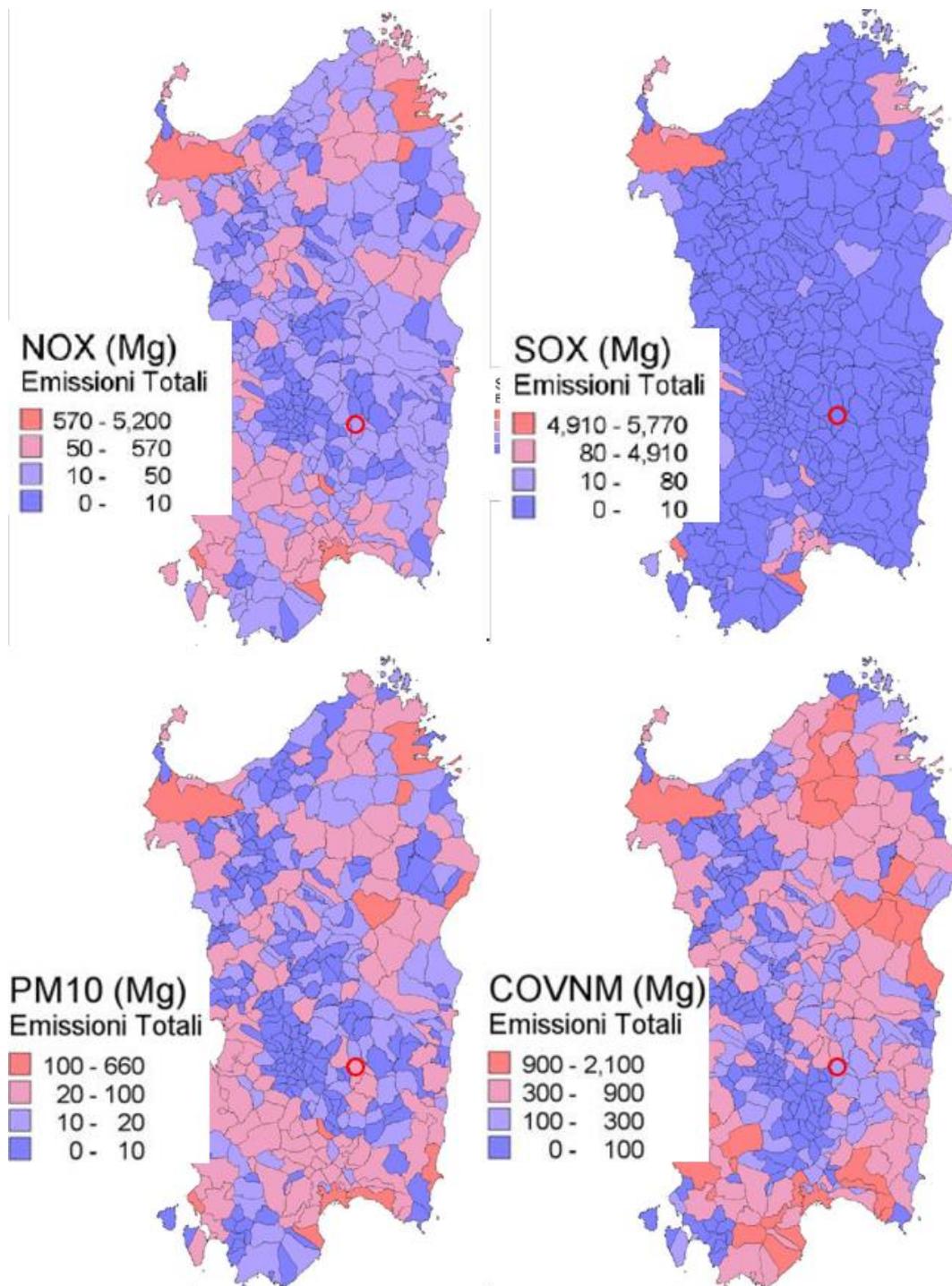


Figura 5.28: Emissioni Totali a livello Comunale relativamente a NOx, SOx, PM10 e COVNM (2010)

Dalla precedente figura è possibile osservare che le emissioni totali (2010) nel Comune di Nurri sono riconducibili alle seguenti classi:

- ✓ NOx: 10-50 Mg
- ✓ SOx: 0-10 Mg

- ✓ PM10: 20-100 Mg
- ✓ COVNM 100-300 Mg

#### 5.2.6.3.2 Gas Climalteranti

Per la caratterizzazione delle emissioni in atmosfera dei gas ad effetto serra nella Regione Sardegna sono stati analizzati i dati riportati nell'inventario Disaggregazione dell'inventario nazionale dell'ISPRA (Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale - SINANET – INVENTARIA - Banche dati dei fattori di emissioni, elaborazione e documentazione sulle emissioni in atmosfera), come di seguito descritto.

Le emissioni in atmosfera dei Gas Serra sono considerate, ad oggi, tra le principali cause che determinano il surriscaldamento del clima terrestre, come confermato dalla Comunità scientifica internazionale (L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* - IPCC) e dal Protocollo di Kyoto, le emissioni di CO<sub>2</sub> sono originate prevalentemente dai comparti produttivi (energia e industria), seguiti dagli altri comparti emissivi quali il trasporto stradale, la combustione incontrollata di biomassa, il riscaldamento, ecc..

L'andamento di tale indicatore in Sardegna, con riferimento all'anno 2019 viene di seguito riportato, come da informazioni disponibili sul sito dell'ISPRA.

Tabella 5.23: Valori delle emissioni dei principali gas serra nella Regione Sardegna (ISPRA)

Tipo di Gas Serra	Valori delle emissioni di gas serra [kt CO <sub>2</sub> eq/a]
	2019
CO <sub>2</sub>	16,224.9
CH <sub>4</sub>	1,914.2
N <sub>2</sub> O	989.8

## 5.2.7 Rumore

### 5.2.7.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Inquinamento Acustico

In Italia da alcuni anni sono operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più significativi dei quali sono rappresentati da:

- ✓ DPCM 1 Marzo 1991;
- ✓ Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- ✓ DM 11 Dicembre 1996;
- ✓ DPCM 14 Novembre 1997;
- ✓ DMA 16 Marzo 1998;
- ✓ D. Lgs 19 Agosto 2005, No. 194.

Di seguito si riporta una breve descrizione di tali provvedimenti.

#### 5.2.7.1.1 DPCM 1 Marzo 1991

Il DPCM 1 Marzo 1991 "*Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno*" si propone di stabilire "[...] limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste

zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

- ✓ il Criterio Differenziale: è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.
- ✓ il Criterio Assoluto: è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

**Tabella 5.24: Rumore Ambientale, Criterio Assoluto [dB(A)]**

Comuni con Piano Regolatore		
Destinazione Territoriale	Diurno	Notturno
Territorio Nazionale	70	60
Zona Urbanistica A	65	55
Zona Urbanistica B	60	50
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturno
Zona Esclusivamente Industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con Zonizzazione Acustica del Territorio		
Fascia Territoriale	Diurno	Notturno
I Aree Protette	50	40
II Aree Residenziali	55	45
III Aree Miste	60	50
IV Aree di intensa Attività Umana	65	55
V Aree prevalentemente Industriali	70	60
VI Aree esclusivamente Industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nel seguito.

**Tabella 5.25: Classi per Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale**

Descrizione delle Classi per Zonizzazione Acustica	
<b>Classe I</b>	Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b>Classe II</b>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

<b>Classe III</b>	Aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
<b>Classe IV</b>	Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
<b>Classe V</b>	Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b>Classe VI</b>	Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

#### 5.2.7.1.2 Legge Quadro 447/95

La Legge No. 447 del 26 Ottobre 1995 “*Legge Quadro sul Rumore*”, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni “*procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h*”; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore “*da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge*”, valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano di più di 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

Il D.Lgs No. 42/2017 apporta, in particolare, una modifica all'art. 2 comma 1 lettera d alla L. No.447/1995, introducendo la lettera “d bis” con la definizione di sorgente sonora specifica: “*sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa di potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale, come definito dal decreto di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c)*”.

#### Funzioni Pianificatorie

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

#### Funzioni di Programmazione

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

#### Funzioni di Regolamentazione

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

#### 5.2.7.1.3 DM 11 Dicembre 1996

Il Decreto 11 Dicembre 1996, “*Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo*”, prevede che gli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, siano soggetti alle disposizioni di cui all’Art. 2, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione. Per ciclo produttivo continuo si intende (Art. 2):

- ✓ quello di cui non è possibile interrompere l’attività senza provocare danni all’impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l’erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- ✓ quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l’entrata in vigore del Decreto 11 Dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

Per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

#### 5.2.7.1.4 DPCM 14 Novembre 1997

Il DPCM 14 Novembre 1997 “*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 Marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 Ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 Marzo 1991.

#### Valori Limite di Emissione

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all’emanazione della specifica norma UNI.

#### Valori Limite di Immissione

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell’ambiente esterno dall’insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1 Marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all’Art. 11, comma 1, legge 26 Ottobre 1995 No 447, i limiti suddetti non si applicano all’interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All’esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

#### Valori Limite Differenziali di Immissione

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per il periodo notturno, all’interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

- ✓ se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

- ✓ se il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### Valori di Attenzione

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### Valori di Qualità

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

**Tabella 5.26: Valori di Qualità previsti dalla Legge Quadro 447/95**

Valori (dBA)	Tempi di Rif. (1)	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
<b>Valori limite di emissione (Art.2)</b>	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
<b>Valori limite assoluti di immissione(Art.3)</b>	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
<b>Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (Art.4)</b>	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )
	Notturmo	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
<b>Valori di attenzione riferiti a 1h (Art.6)</b>	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
<b>Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (Art.6)</b>	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
<b>Valori di qualità (Art.7)</b>	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

1. Periodo diurno: ore 6:00-22:00 Periodo notturno: ore 22:00-06:00
2. I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante quello notturno.
3. Non si applica

#### 5.2.7.1.5 DMA 16 Marzo 1998

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 16 Marzo 1998 “*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*” rappresenta un decreto attuativo della Legge Quadro e definisce le tecniche di rilevamento da adottare per la misurazione dei livelli di emissione ed immissione acustica, della impulsività dell'evento, della presenza di componenti tonali e/o di bassa frequenza.

Nel DMA vengono fissati i valori dei fattori correttivi in dB(A) dei livelli misurati, introdotti per tenere conto della presenza di rumori con componenti impulsive (+3 dB), componenti tonali (+3 dB), componenti tonali in bassa frequenza (ulteriori 3 dB), presenza di rumore tempo parziale (da applicare solo nel periodo diurno: -3 dB o -5 dB a seconda della durata).

Inoltre, stabilisce (all. B c.7) che le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. La velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere munito di cuffia antivento.

#### 5.2.7.1.6 *D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194*

Il D.Lgs 19 Agosto 2005, No. 194, “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla Determinazione e alla Gestione del Rumore Ambientale”, integra le indicazioni fornite dalla Legge 26 Ottobre 1995, No. 447, nonché la normativa vigente in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico adottata in attuazione della citata Legge No. 447.

Il Decreto, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per:

- ✓ l’elaborazione di mappe idonee a caratterizzare il rumore prodotto da una o più sorgenti in un’area urbana (“agglomerato”), in particolare:
  - una mappatura acustica che rappresenti i dati relativi ad una situazione di rumore esistente o prevista, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, nonché il numero di persone o di abitazioni esposte,
  - mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell’esposizione globale al rumore in una
  - certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona;
- ✓ l’elaborazione e l’adozione di piani di azione volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti nelle zone silenziose.

I piani d’azione recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall’inquinamento acustico adottati ai sensi della Legge 26 Ottobre 1995, No. 447.

Le mappe acustiche strategiche relative agli agglomerati riguardano in particolar modo il rumore emesso da:

- ✓ traffico veicolare;
- ✓ traffico ferroviario;
- ✓ traffico aeroportuale;
- ✓ siti di attività industriali, compresi i porti.

In particolare, il Decreto stabilisce la tempistica e le modalità con cui le autorità competenti (identificate dalla Regione o dalle Province autonome) devono trasmettere le mappe acustiche e i piani d’azione.

#### 5.2.7.1.7 *Classificazione Acustica Comunale*

Il Comune di Nurri è dotato di un Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.), adottato con Delibera del Consiglio Comunale n.41 del 25 Settembre 2006.

L’analisi del PCCA riportata al precedente Paragrafo 3.3.20 al quale si rimanda per maggiori dettagli ha evidenziato che l’area di interesse è in massima parte ricadente in Classe V - Aree Prevalentemente Industriali.

#### 5.2.7.2 *Caratterizzazione dello Stato Attuale*

Per il progetto in esame è stata predisposta una specifica Relazione di Valutazione di Impatto Acustico (Doc. No. P0032447-1-H8) riportata in Appendice A al presente documento e nella quale sono riportati i risultati del monitoraggio del clima acustico nell’area in esame.

La campagna di monitoraggio è stata svolta nel Giugno 2023 con gli aerogeneratori attualmente presenti in stato di fermo.

#### 5.2.7.3 *Identificazione dei Ricettori Acustici*

Per l’identificazione dei ricettori acustici presso l’area di progetto si faccia riferimento alla Relazione di Valutazione di Impatto Acustico (Doc. No. P0032447-1-H8) riportata in Appendice A al presente documento.

Al fine di identificare il rispetto dei limiti acustici della zona sono stati rilevati No. 4 edifici ricettori, adibiti a civile abitazione, che appartengono al territorio del Comune di Nurri (SU).

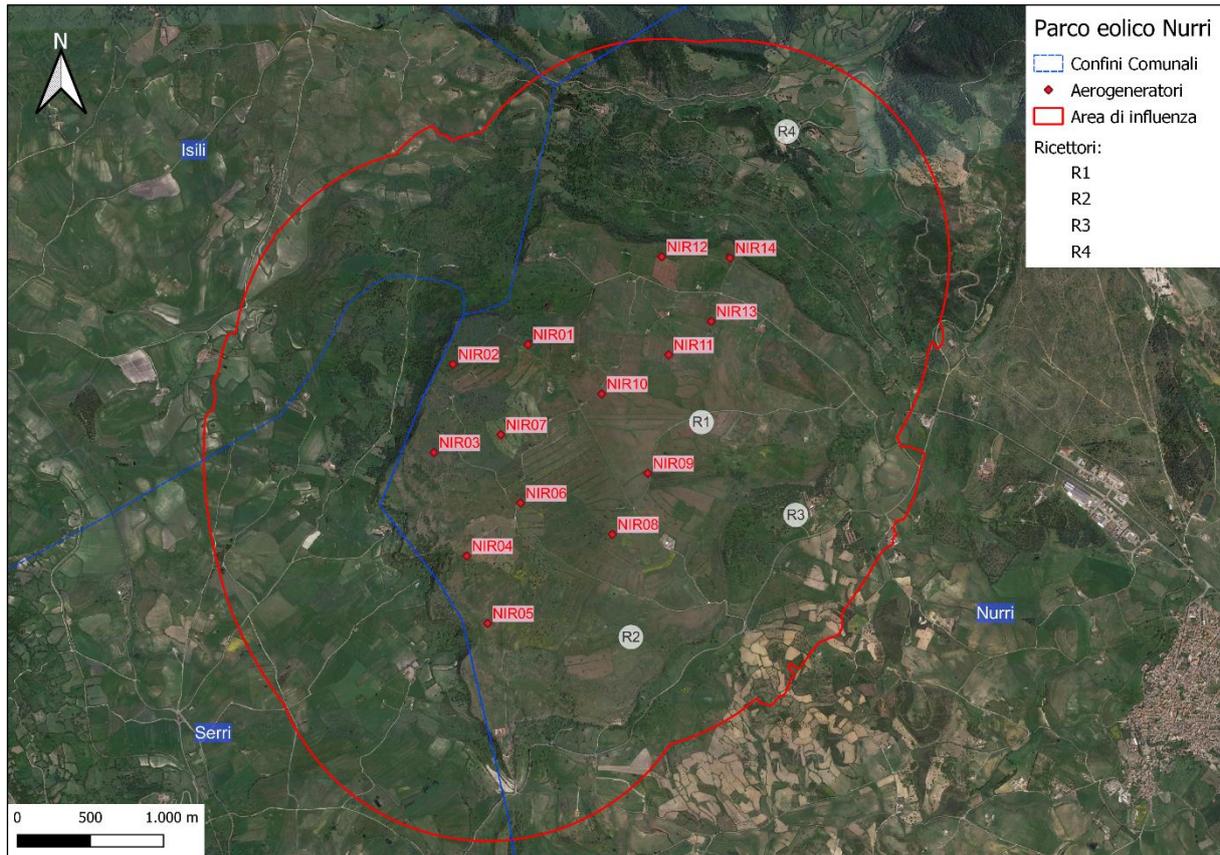


Figura 5.29: Individuazione dei ricettori acustici

## 5.2.8 Vibrazioni

La caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione all'agente fisico "Vibrazioni" tiene in considerazione:

- ✓ la normativa di riferimento di settore;
- ✓ l'individuazione dei ricettori potenzialmente interferiti legati agli interventi in progetto.

### 5.2.8.1 Aspetti Generali: Normativa di Riferimento in Materia di Vibrazioni

#### 5.2.8.1.1 *Effetto delle Vibrazioni sulle Persone, Norma UNI 9614*

La norma UNI 9614, ad oggi nella sua versione di Settembre 2017, definisce il metodo di misurazione delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti interne o esterne ad essi, nonché i criteri di valutazione del disturbo delle persone all'interno degli stessi.

La norma in generale si riferisce a tutti quei fenomeni che possono originare vibrazioni negli edifici come, ad esempio, il traffico su gomma o rotaia, attività industriali e funzionamento di macchinari o attività di cantiere, mentre non si applica, tra l'altro, alle vibrazioni derivanti da eventi sismici.

#### *Tipologie di Vibrazioni*

La norma definisce le tipologie di vibrazioni come:

- ✓ "vibrazioni della sorgente" o V<sub>src</sub>, immesse nell'edificio dalla specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni residue" o V<sub>res</sub>, presenti nell'edificio in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine;
- ✓ "vibrazioni immesse" o V<sub>imm</sub>, immesse nell'edificio da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine (V<sub>src</sub> e V<sub>res</sub>).

### *Tipologie di Sorgenti*

La norma definisce le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ rispetto alla posizione:
  - sorgenti interne agli edifici,
  - sorgenti esterne agli edifici;
- ✓ rispetto alla funzione:
  - sorgenti legate ad attività essenziali di servizio pubblico, la cui disattivazione causerebbe l'interruzione di un pubblico servizio che può determinare danni a persone, cose ed attività, come ad esempio alcuni impianti ospedalieri o servizi di distribuzione energia e fluidi (es. gasdotti, acquedotti),
  - sorgenti legate ad attività non interrompibili, in quanto la loro disattivazione immediata potrebbe determinare danni agli impianti o pericolo di incidenti, oppure regolate da contratti di lavoro secondo regolamenti legislativi (es. sorgenti di natura industriale, servizi di trasporto pubblico, ecc.),
  - sorgenti di altra natura non appartenenti alle categorie di cui sopra (es. alcune sorgenti industriali, sorgenti intermittenti come strade o ferrovie, ascensori degli edifici, sorgenti temporanee, ecc.).

### *Classificazione dei Periodi della Giornata*

La giornata viene suddivisa in due periodi temporali:

- ✓ diurno: dalle ore 6.00 alle ore 22.00;
- ✓ notturno: dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

### *Misurazioni delle Vibrazioni*

La norma individua nell'accelerazione assoluta la grandezza cinematica da misurare per la valutazione del disturbo da vibrazioni, da effettuarsi attraverso misurazione diretta, quindi tramite l'impiego di sensori accelerometrici.

Secondo le disposizioni della norma, le vibrazioni devono essere misurate simultaneamente lungo tre direzioni ortogonali in riferimento alla struttura dell'edificio o al corpo umano e le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte delle persone (a tal proposito, nel testo della norma vengono riportati alcuni esempi di punti di misura corretti e non corretti). Per la scelta delle postazioni di misura, inoltre, la norma fornisce in Appendice B un questionario per valutare il reale disturbo percepito dalle persone.

La durata complessiva delle misurazioni deve essere legata al numero di eventi del fenomeno in esame necessario ad assicurare una ragionevole accuratezza statistica, tenendo conto non solo della variabilità della sorgente ma anche dell'ambiente di misura. L'Appendice A della norma fornisce i criteri con cui individuare gli eventi da considerare per il calcolo dell'accelerazione per i casi di maggiore interesse.

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente ritenuta fonte di disturbo, è necessario procedere alla misurazione delle vibrazioni immesse e delle vibrazioni residue. In particolare, le vibrazioni residue devono essere misurate nello stesso punto scelto per la misura delle vibrazioni immesse e con le medesime modalità e criteri.

### *Strumentazione*

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre all'acquisizione e alla registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati.

In alternativa è possibile far ricorso a sistemi di acquisizione dati che memorizzano la storia temporale dell'accelerazione in forma digitale e di software specifico per l'elaborazione dati fuori linea.

La norma definisce nello specifico:

- ✓ i requisiti generali della strumentazione;
- ✓ il montaggio degli accelerometri;
- ✓ le operazioni di calibrazione e taratura degli strumenti;
- ✓ l'acquisizione del segnale.

### *Elaborazione delle Misure e Calcolo dei Parametri del Disturbo*

La norma definisce un metodo di calcolo unico per tutte le tipologie di sorgente, adeguato a coprire sia i fenomeni di media e breve durata che fenomeni impulsivi elevati.

Il metodo di calcolo può essere riassunto come segue:

- ✓ misurazione dell'accelerazione massima sui tre assi  $a_x(t)$ ,  $a_y(t)$  e  $a_z(t)$  attraverso filtro passabanda e filtro di ponderazione per tenere conto della risposta del corpo umano al disturbo;
- ✓ calcolo del valore efficace dell'accelerazione assiale ponderata, tenendo in considerazione l'andamento temporale dell'accelerazione;
- ✓ calcolo dell'accelerazione ponderata totale efficace, eseguito per combinazione, istante per istante, delle accelerazioni ponderate sui tre assi.

Le vibrazioni sono caratterizzate dal valore dell'accelerazione massima statistica ( $a_{w,95}$ ) definito come la stima del 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ ), per cui, a partire dai risultati del metodo di calcolo di cui sopra, si procede al:

- ✓ calcolo della massima accelerazione ponderata ( $a_{w,max}$ );
- ✓ calcolo della massima accelerazione statistica ( $a_{w,95}$ ).

Il calcolo dell'accelerazione associata alla sorgente ritenuta fonte di disturbo viene calcolata con la seguente relazione:

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

#### Valutazione del Disturbo e Limiti di Riferimento

La valutazione del disturbo generato da una sorgente deve essere effettuata confrontando il parametro  $V_{sor}$  con i limiti di riferimento riportati nella seguente tabella.

**Tabella 5.27: Valori e Livelli Limite delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza (UNI 9614:2017)**

Locali Disturbati	$V_{sor}$ [ $\text{mm/s}^2$ ]
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno)	7.2
Ambienti ad uso abitativo (periodo notturno)	3.6
Ambienti ad uso abitativo (periodo diurno di giornate festive)	5.4
Luoghi lavorativi	14
Ospedali, case di cura e affini	2
Asili e case di riposo	3.6
Scuole	5.4

#### 5.2.8.1.2 Effetto delle Vibrazioni sugli Edifici, Norma UNI 9916

La norma UNI 9916, ad oggi nella sua versione di Gennaio 2014, fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misurazione, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii per permettere la valutazione degli effetti sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica.

La norma in generale si applica a tutte le tipologie di edifici a carattere abitativo, industriale e monumentale, mentre non prende in considerazione strutture quali ciminiere, ponti e strutture sotterranee come gallerie e tubazioni.

#### Categorie di Danno

La norma fa riferimento alle seguenti categorie di danno:

- ✓ danno architettonico (o di soglia): alterazione estetica o funzionale dell'edificio senza comprometterne la stabilità strutturale o la sicurezza degli occupanti (es. formazione o accrescimento di fessure filiformi su muratura);

- ✓ danno maggiore: effetto che si presenta con formazione di fessure più marcate, distacco e caduta di gesso o pezzi di intonaco fino al danneggiamento di elementi strutturali (es. fessure nei pilastri e nelle travature, apertura di giunti).

#### *Caratteristiche del Fenomeno Vibratorio*

Le caratteristiche dei fenomeni vibratorii che possono interessare un edificio variano in funzione della natura della sorgente e delle caratteristiche dinamiche dell'edificio stesso.

La norma definisce i parametri da tenere in considerazione quando si esamina un fenomeno vibratorio:

- ✓ meccanismo di eccitazione e trasmissione: identificazione della sorgente, esterna o interna all'edificio, e della modalità di trasferimento dell'energia (tramite il terreno, per via aerea o per pressione diretta);
- ✓ durata e andamento temporale del fenomeno vibratorio: di lunga durata (o persistenti) oppure di breve durata;
- ✓ natura deterministica o aleatoria del fenomeno;
- ✓ distribuzione spettrale dell'energia (in appendice A della norma sono forniti alcuni campi di frequenza associati alle tipologie di sorgenti di vibrazioni più comuni).

#### *Caratteristiche degli Edifici*

Le caratteristiche d'interesse degli edifici che secondo la norma devono essere tenute in conto sono:

- ✓ le caratteristiche costruttive dell'edificio, includendo la tipologia costruttiva, i materiali impiegati, le caratteristiche inerziali e di rigidità che nel complesso determinano la risposta dell'edificio all'eccitazione agente e la sua capacità di sopportare le sollecitazioni dinamiche;
- ✓ lo stato di conservazione dell'edificio, che può essere di notevole influenza sull'entità del danno che le vibrazioni possono provocare;
- ✓ le caratteristiche delle fondazioni e l'interazione con il terreno, tramite l'analisi della propagazione del moto nel terreno, le dimensioni delle fondazioni e i fenomeni di assestamento.

#### *Misurazione delle Vibrazioni*

La norma definisce i criteri generali per l'esecuzione delle misurazioni delle vibrazioni. Gli aspetti di maggiore interesse sui quali la norma si sofferma sono:

- ✓ la scelta delle grandezze da misurare (accelerazione, velocità, spostamento assoluto);
  - ✓ la scelta del tipo di trasduttore, tenendo conto dell'ampiezza della vibrazione, del campo di frequenze e delle dimensioni dell'elemento strutturale;
  - ✓ i requisiti alla base della acquisizione, in termini di numero di trasduttori, apparecchiature l'acquisizione e sistema di registrazione dei dati;
  - ✓ calibrazione e taratura del sistema di misura;
  - ✓ scelta delle posizioni di misura da valutare caso per caso in funzione della finalità dello studio per la misurazione dell'eccitazione e della risposta dell'edificio;
- modalità di fissaggio dei trasduttori (agli elementi strutturali dell'edificio o al terreno).

#### *Classificazione degli Edifici e Valori di Riferimento*

In Appendice C alla Norma, appendice a carattere informativo in quanto è ripresa dalla Norma DIN 4150, viene riportata una classificazione esemplificativa degli edifici che comunque deve essere verificata caso per caso e in considerazione della destinazione d'uso dell'edificio stesso.

In Appendice D alla Norma, anch'essa con scopo informativo perché derivante dalla Norma DIN 4150, vengono indicati i valori di riferimento per la velocità di vibrazione per valutare l'azione delle vibrazioni di breve durata e permanenti.

**Tabella 5.28: Valori di Riferimento per Vibrazioni di Breve Durata [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Fondazioni			Piano Alto Per tutte le frequenze	Solai Componente Verticale Per tutte le frequenze
		< 10 Hz	10-50 Hz	50-100 Hz *		
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	20	20-40	40-50	40	20
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5	5-15	15-20	15	20
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	3	3-8	8-10	8	34

\*) Per frequenze oltre 100 Hz possono essere usati i valori di riferimento per 100 Hz

**Tabella 5.29: Valori di Riferimento per Vibrazioni Permanenti [mm/s]**

Classe DIN 4150	Tipi di Edificio	Per tutti i Piani e per le Fondazioni * Per tutte le frequenze
1	Costruzioni industriali, edifici industriali e costruzioni strutturalmente simili	10
2	Edifici residenziali e costruzioni simili	5
3	Costruzioni che non ricadono nelle classi 1 e 2 e che sono degne di essere tutelate (per esempio monumenti storici)	2.5

\*) Per la componente verticale dei solai, la norma indica 10 mm/s per le prime due classi di edifici, limite che può essere inferiore per la terza classe.

#### 5.2.8.2 Individuazione dei Ricettori per la Componente Vibrazioni

Per l'identificazione dei ricettori per la componente vibrazioni presso l'area di progetto di faccia riferimento all'analisi dei fabbricati riportata nella Tavola Doc. No. P0032447-1 M20.

#### 5.2.9 Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

La produzione di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, oltre che dovuta a fenomeni naturali, con cui l'uomo ha sempre convissuto, è legata in gran parte allo svolgimento dell'ordinaria attività umana; una non trascurabile quantità di energia elettromagnetica non ionizzante è prodotta nel settore delle telecomunicazioni, dove si ha la necessità della trasmissione a distanza di un segnale.

In tutti i casi vale la considerazione che l'intensità del campo elettrico e quella del campo magnetico diminuiscono abbastanza rapidamente man mano che ci si allontana dalla sorgente.

Le Radiazioni Non Ionizzanti (NIR) sono forme di radiazioni elettromagnetiche che non possiedono energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi e molecole).

Le NIR sono generate da impianti di tele-radiocomunicazioni: Stazioni radio-base SRB e Stazioni radiotelevisive RTV per la radio frequenza da 100 KHz a 3 GHz e da elettrodomesti, centrali elettriche, cabine di trasformazione,

trasformatori, generatori ed impianti elettrici per la Bassa Frequenza (questi ultimi, in genere, funzionanti alla frequenza di rete 50 Hz).

Il problema dei possibili effetti dei campi elettromagnetici sulla salute umana ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre crescente, in relazione, in particolare, agli sviluppi nel settore delle tele-radio-comunicazioni e della telefonia cellulare.

Le radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti vengono distinte e classificate a seconda della loro frequenza e dell'energia trasportata, che è direttamente proporzionale alla frequenza stessa: si parla di campi a frequenze estremamente basse (ELF) e campi a radiofrequenza e microonde (RF e MW).

**Tabella 5.X: Classificazione radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti**

Campi	Frequenze	Sorgenti
Frequenze estremamente basse (ELF)	0 Hz – 300 Hz	Elettrodotti, elettrodomestici, ecc.
Frequenze intermedie	300 Hz – 100 kHz	Computer, ecc.
Alte frequenze (RF e MW)	100 kHz – 300 GHz	Impianti radiotelevisivi, stazioni radio base per telefonia mobile, radar, ecc.

L'attenuazione che subiscono i campi, a seconda che ci si trovi nel cosiddetto “campo vicino” o “campo lontano”, varia con l'inverso del quadrato della distanza o, semplicemente, con l'inverso della distanza. A campi diversi corrispondono rischi diversi; sono pertanto differenti sia le misure precauzionali e preventive sia lo stato della conoscenza dei rischi per le esposizioni a bassa frequenza rispetto a quelli a radiofrequenza e a microonde.

I campi magnetici ELF vengono classificati dall'IARC come gruppo 2B dei campi possibilmente cancerogeni per l'uomo e pertanto è abbastanza elevata la percezione del rischio all'esposizione a tali campi. Le indagini effettuate dall'Agenzia, in particolar modo nei luoghi ove vi è una permanenza umana prolungata e nei siti aventi valenza radioprotezionistica (ricettori sensibili), rappresentano una forma di tutela per la popolazione.

Per quanto riguarda la valutazione dei rischi sanitari che l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici può produrre sui tessuti biologici, ed in particolare sull'uomo, va detto che è un processo estremamente complesso, sia per il fatto che risultano molto eterogenee e non esaustive le pubblicazioni scientifiche che afferiscono alla tematica e sia per il carattere multidisciplinare della tematica stessa.

La complessità di tale problematica è riconducibile, essenzialmente, all'eterogeneità degli effetti sanitari che sono stati posti in relazione alle emissioni prodotte. A rendere ancora più complesse le cose concorrono altresì l'esiguità degli studi disponibili e la difficoltosa comparazione dei risultati a cui essi pervengono. Inoltre, questi studi sono da considerarsi, per qualità e potenza statistica, insufficienti per permettere conclusioni circa l'associazione causale tra l'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e l'insorgenza di effetti sanitari e lungo termine.

La Legge Quadro 22/02/01, n.36 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” è la normativa di riferimento che regola, in termini generali, l'intera materia della protezione dai campi elettromagnetici negli ambienti di vita e di lavoro, coprendo tutta la gamma delle frequenze: da 0 Hz a 300 GHz; inoltre, tale legge si pone l'obiettivo principale di definire le competenze di stato, regioni, province e comuni.

Ci sono voluti ben 13 anni dalla pubblicazione in Gazzetta Ufficiale della legge n. 36/2001, per istituire con il decreto del Ministero dell'ambiente 13/02/2014, il Catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente.

Il Catasto Nazionale permette la produzione di informazioni per le attività di monitoraggio e controllo ambientale, opera in coordinamento con i catasti regionali, che forniscono al Catasto Nazionale i dati e/o le informazioni di competenza regionale in essi presenti. Tale supporto, in particolare, potrà risultare utile per i decisori ambientali, per la valutazione di impatto o per la pianificazione di nuove sorgenti, per le Pubbliche Amministrazioni in fase di procedimenti autorizzativi.

Per il progetto in esame è stata predisposta una specifica relazione di valutazione sui campi elettromagnetici (Doc. No. P0032447-1-H13) riportata in Appendice H al presente SIA ed alla quale si rimanda.

## 5.2.10 Radiazioni Ottiche

### 5.2.10.1 Normativa di Riferimento Inquinamento Luminoso

Con riferimento all'inquinamento luminoso, si evidenzia che l'Ente Nazionale Italiano di Unificazione (UNI), ha emanato nel 1999 la Norma UNI 10819 “Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso”.

Tale norma prescrive i requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto di flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale, applicandosi agli impianti di illuminazione esterna, di nuova realizzazione.

Gli impianti di illuminazione vengono classificati in base a requisiti di sicurezza necessaria, in cinque categorie:

- ✓ Tipo A: Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree;
- ✓ Tipo B: Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati;
- ✓ Tipo C: Impianti di interesse ambientale e monumentale;
- ✓ Tipo D: Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione;
- ✓ Tipo E: Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, come ad esempio le luminarie natalizie.

In base alla esigenza di limitare la dispersione di flusso luminoso verso il cielo, vengono definite tre superfici territoriali:

- ✓ Zona 1: Zona altamente protetta ad illuminazione limitata, come ad esempio attorno ad un osservatorio astronomico di rilevanza internazionale, per un raggio di 5 km attorno;
- ✓ Zona 2: Zona protetta intorno alla zona 1 o intorno ad un osservatorio di interesse nazionale, per un raggio di km, 10 km, 15 km o 25 km attorno, in funzione dell'importanza dell'osservatorio; Zona 3: Tutto il territorio non classificato nelle Zone 1 e 2.

Per quanto riguarda la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso da luce artificiale, i progetti di nuovi impianti di illuminazione pubblica e privata devono rispettare determinati valori massimi di  $R_n$  (“rapporto medio di emissione superiore a 1”) che non devono complessivamente essere superati sull'intero territorio comunale.

La norma distingue due casi che dipendono dalla presenza/assenza di un Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC).

In assenza di PRIC, i valori massimi di  $R_n$  sono definiti dalla tabella seguente.

**Tabella 5.30: Valori Massimi di  $R_n$  in assenza di PRIC**

Tipo di Impianto	Rn Max		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A stradale (ipotesi 65% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	3%	3%
A non stradale B, C, D (ipotesi 35% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	9%	23%

Con Delibera della Giunta Regionale No.48/31 del 29 Novembre 2007 la Sardegna ha deliberato le “Linee guida e modalità tecniche d’attuazione per la riduzione dell’inquinamento luminoso e acustico e il conseguente risparmio energetico” (art. 19, comma 1, L.R. No.2 del 29 Maggio 2007).

\*\*\*\*\*

<sup>1</sup> Tutto il flusso luminoso che viene emesso al di sopra di questo piano orizzontale passante per il centro fotometrico di un apparecchio di illuminazione è flusso che viene disperso verso l'alto e viene definito “flusso luminoso superiore di progetto”. Facendo il rapporto tra la somma di tutti i flussi superiori e la somma di tutti i flussi totali emessi da n apparecchi di illuminazione otteniamo un indice della dispersione verso l'alto del flusso luminoso, espresso in percentuale questo indice si indica con  $R_n$  e si chiama “rapporto medio di emissione superiore”.

Le suddette linee guida identificano “Zone di particolare tutela e protezione” per le quali sono definite delle prescrizioni da rispettare. In particolare, il comma 1) identifica le zone di particolare tutela e protezione:

- ✓ Aree di raggio pari a 20 km dagli osservatori professionali;
- ✓ Aree di raggio pari a 10 km dagli osservatori non professionali di rilevanza regionale e provinciale;
- ✓ Aree di raggio pari a 2 km dai siti osservativi riconosciuti;
- ✓ Aree coincidenti con i confini delle aree naturali tutelate.

#### 5.2.10.2 Caratterizzazione Generale e Individuazione dei Potenziali Ricettori

L’area di intervento, ricadente in un contesto prevalentemente agropastorale, caratterizzato da aree a pascolo naturale e solo in parte dalla presenza di macchia mediterranea e gariga, non presenta sorgenti di illuminazione significative. D’altronde anche la stessa SS198, in prossimità del perimetro Sud dell’area di interesse risulta non provvista di illuminazione stradale, così come moltissime strade al di fuori dei centri abitati.

Infine, si evidenzia che in corrispondenza dell’area di intervento non sono presenti Osservatori di rilievo. Tra gli osservatori si segnalano:

- ✓ Osservatorio Astronomico non professionale privato di Gario Sant’Elena (NU) distante circa 30 km a Nord-Est;
- ✓ Osservatorio Radioastronomico SRT Professionale - San Basilio (CA). località Pranu Sanguini a circa 25 km in direzione Sud.

### 5.3 DESCRIZIONE DELL’EVOLUZIONE DELL’AMBIENTE IN CASO DI MANCATA ATTUAZIONE DEL PROGETTO

L’ambito territoriale in cui è prevista la localizzazione delle opere di superficie dell’intervento in progetto ricade in un’area attualmente interessata prevalentemente terreni classificati come “aree a pascolo naturale” e “Seminativi in aree non irrigue” nei quali insite il parco eolico per il quale si prevede l’integrale ricostruzione.

Sulla base di quanto sopra, l’evoluzione dell’ambiente circostante in caso di mancata realizzazione dell’intervento in progetto sarebbe legata ad una produzione energetica poco efficiente, con sprechi legati alla mancata ottimizzazione nell’utilizzo di energia prodotta da fonti rinnovabili in periodi di bassa richiesta e situazioni di criticità per difetto di offerta energetica nei momenti di picco.

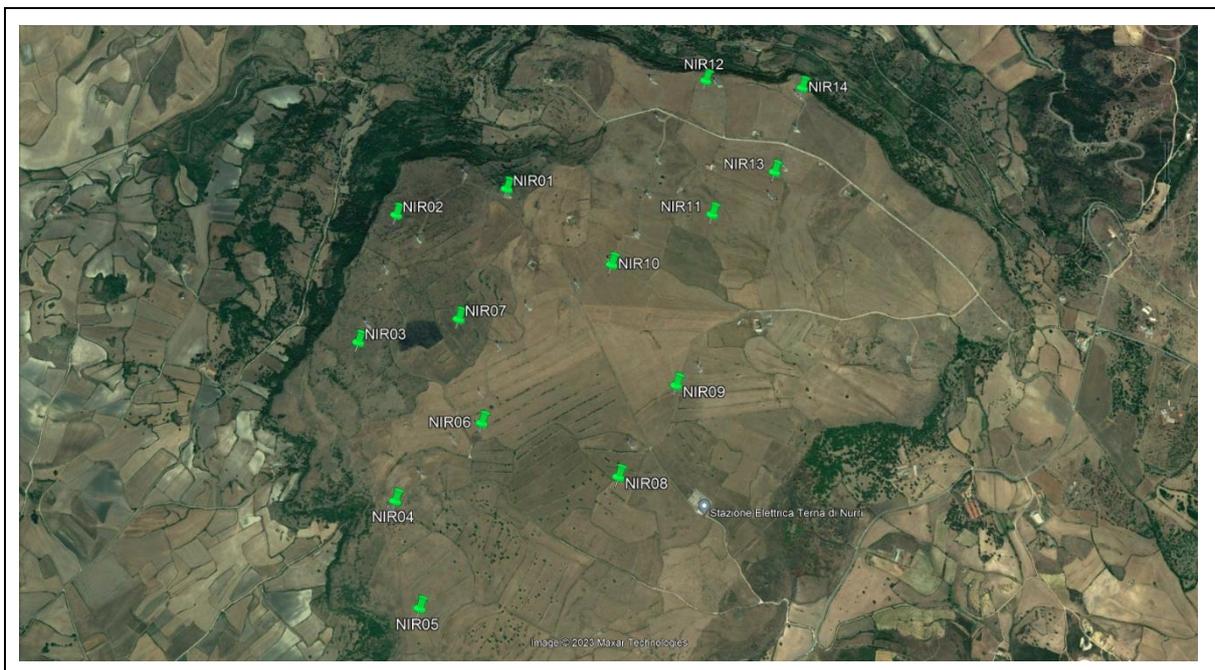
Premesso quanto sopra, è comunque riportata nel seguito l’analisi qualitativa della probabile evoluzione dei fattori ambientali e degli agenti fisici in caso di mancata attuazione del progetto:

- ✓ per quanto riguarda la climatologia e la qualità dell’aria, le condizioni di evoluzione dell’ambiente rimarrebbero del tutto equivalenti all’attuale trend, senza alcun miglioramento in termini di emissioni di inquinanti in atmosfera, aspetto che invece potrebbe avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto consentirebbe di produrre energia elettrica tramite fonti pulite e rinnovabili in maniera più efficiente, a vantaggio del clima e della qualità dell’aria oltre che riducendo gli sprechi e migliorando la sicurezza degli approvvigionamenti nei momenti di maggior richiesta;
- ✓ con riferimento a suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, l’evoluzione non si discosterebbe in alcuna misura da quanto attualmente in corso presso l’area di intervento, aspetto che invece avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto comporterebbe una riduzione in numero degli aerogeneratori presenti nel parco;
- ✓ relativamente all’idrografia superficiale, in termini di qualità delle acque e di disponibilità della risorsa, si ritiene evidente che in caso di mancata realizzazione delle opere non sia verosimile ipotizzare alcuna evoluzione diversa della componente rispetto al trend attuale;
- ✓ per quanto riguarda lo stato di rumore e vibrazioni non sarebbero identificabili sostanziali modifiche rispetto allo stato attuale della matrice;
- ✓ in caso di mancata realizzazione del progetto, l’evoluzione delle condizioni della biodiversità nell’area vasta resterebbe analoga rispetto a quanto attualmente in corso;
- ✓ per quanto riguarda la demografia e la salute umana, la mancata attuazione del progetto non costituisce un fattore di potenziale modifica rispetto a quanto attualmente osservato nell’area, aspetti che invece avrebbero delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto l’impianto permetterebbe di migliorare

**Studio di Impatto Ambientale**

- l'efficienza energetica del sistema elettrico nazionale attraverso l'utilizzo di fonti pulite e rinnovabili, a vantaggio del clima e della qualità dell'aria e di conseguenza della salute e del benessere della popolazione;
- ✓ in caso di conservazione del sito nelle attuali condizioni, non si osserverebbe alcuna variazione dell'attuale evoluzione del contesto produttivo ed economico locale, aspetto che invece avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto comporterebbe un indotto legato alla fase di cantiere per la di personale per la realizzazione dei lavori;
  - ✓ relativamente al paesaggio, in caso di mantenimento delle attuali condizioni del sito, non si osserverebbero variazioni del contesto, aspetto che invece avrebbe delle ripercussioni positive in caso di attuazione del progetto in quanto comporterebbe una significativa riduzione in numero degli aerogeneratori presenti nel parco.

In caso di mancata attuazione del progetto, continuerà l'esercizio dell'impianto esistente. L'ambiente in cui è inserito l'impianto non ha subito particolari modifiche negli anni trascorsi come osservabile dal raffronto dell'area attraverso le aerofotogrammetrie disponibili on line (anni 2010, 2015, 2022).



**Figura 5.30: Aerofotogrammetria anno 2010**

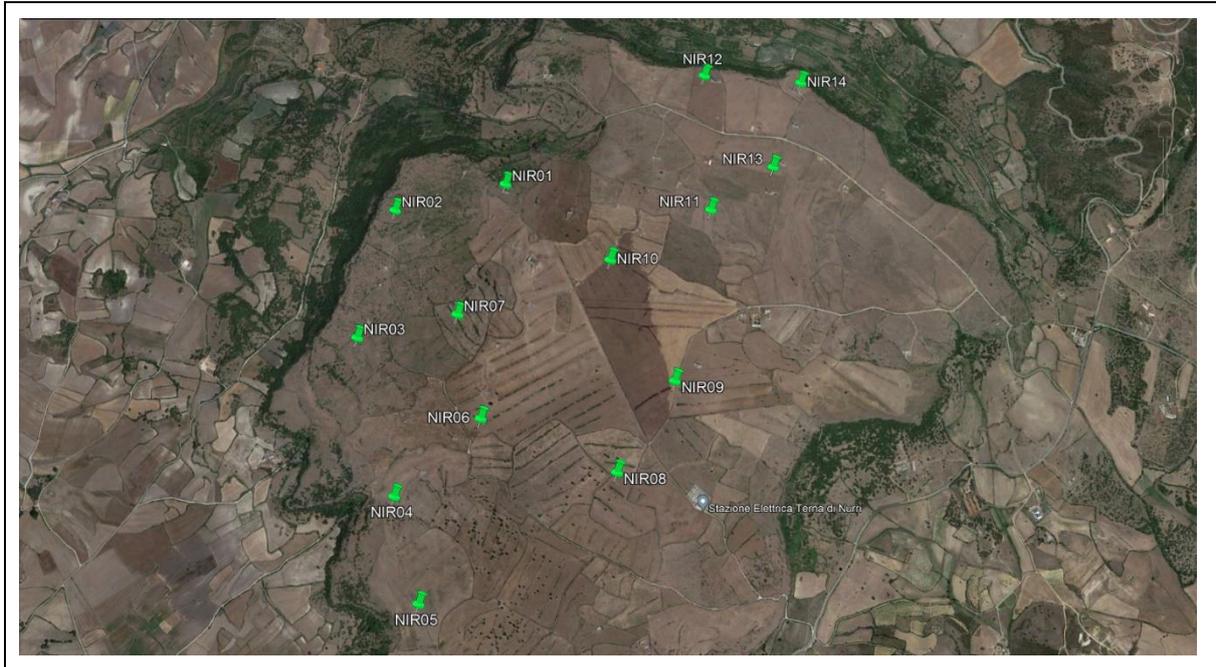


Figura 5.31: Aerofotogrammetria anno 2015

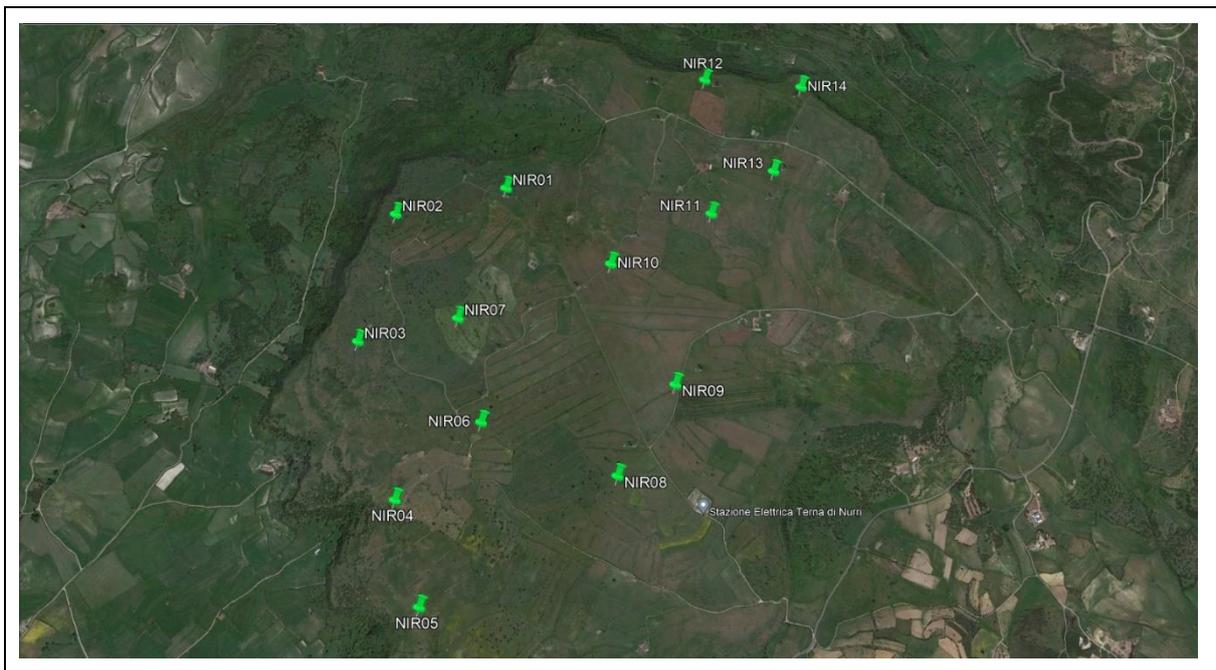


Figura 5.32: Aerofotogrammetria anno 2022

Sostanzialmente, a livello ambientale/paesaggistico, nel corso degli anni non sono state registrate modifiche degne di nota.

Attese le analisi su riportate si ritiene che a meno di eventi eccezionali/calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.

**“NURRI IR” Integrale ricostruzione del Parco Eolico di Nurri (SU) - Intervento di Repowering con sostituzione degli aerogeneratori esistenti e relativa riduzione del numero delle macchine**



**Studio di Impatto Ambientale**

---

## 6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, CO. 1 LETT. C): IDENTIFICAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI DEL PROGETTO

### 6.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*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.*

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5 co. 1 lett. c):

Art.5 Definizioni

1. Ai fini del presente decreto si intende per

(...)

*c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:*

*popolazione e salute umana;*

*biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*

*territorio, suolo, acqua, aria e clima;*

*beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*

*interazione tra i fattori sopra elencati.*

### 6.2 IMPATTI SU POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

Con riferimento alla componente Popolazione e Salute Umana di seguito si mettono in evidenza gli impatti potenziali derivanti dalle azioni di progetto.

Tabella 6.1: Popolazione e Salute Umana – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Occupazione di Suolo (aree di cantiere) e realizzazione attività di scavo (realizzazione sbancamenti per fondazioni aerogeneratori, apertura trincee per posa/rimozione elettrodotti)	Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di suolo fruibile
E	Occupazione di Suolo (piazze, viabilità)	Occupazione di suolo fruibile
C	Produzione di polveri da movimentazione/stoccaggio terre e transito mezzi in aree non pavimentate	Disturbo alla popolazione per modifica della qualità dell'aria e incidenza sulle condizioni di salute

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Emissioni di inquinanti in atmosfera dai gas di scarico di mezzi/macchinari da lavoro e veicoli utilizzati in fase di realizzazione	Disturbo alla popolazione per modifica della qualità dell'aria e incidenza sulle condizioni di salute
C E	Emissioni sonore per: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di mezzi/macchinari in fase di cantiere</li> <li>✓ funzionamento degli aerogeneratori in fase di esercizio</li> </ul>	Disturbo alla popolazione per modifica del clima acustico e incidenza sulle condizioni di salute
C E	Emissioni vibrazioni per: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di mezzi/macchinari in fase di cantiere</li> <li>✓ funzionamento degli aerogeneratori in fase di esercizio</li> </ul>	Disturbo alla popolazione e incidenza sulle condizioni di stabilità degli edifici
C	Presenza fisica di mezzi/macchinari e strutture di cantiere	Alterazioni del contesto storico-culturale e paesaggistico
E	Presenza fisica degli aerogeneratori	Alterazioni del contesto storico-culturale e paesaggistico
C	Traffico Mezzo in fase di Cantiere	Disturbi alla viabilità per interferenze con il traffico veicolare locale
E	Produzione di un campo magnetico dalle opere di connessione elettrica	Incidenza sulle condizioni di salute della popolazione
E	Intermittenza delle ombre prodotte a terra dalla rotazione delle pale dell'aerogeneratore (fenomeno dello “shadow flickering”)	Disturbo alla popolazione e incidenza sulle condizioni di salute
E	Potenziale crollo di un aerogeneratore o distacco di elementi rotanti	Disturbo alla popolazione e incidenza sulle condizioni di salute
E	Produzione di Energia da FER con riduzione delle emissioni di CO2 e inquinanti rispetto alla produzione di energia tramite fonti convenzionali fossili.	Riduzione delle emissioni di CO2 e inquinanti rispetto alla produzione di energia tramite fonti convenzionali fossili con: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ contributo al contenimento dei cambiamenti climatici</li> <li>✓ miglioramento qualità dell'aria ed incidenza sulle condizioni di salute</li> </ul>
C	Assunzione personale per la realizzazione delle attività di costruzione	Incidenza sullo stato occupazionale della popolazione
E	Assunzione personale per attività di manutenzione ordinaria e straordinaria	Incidenza sullo stato occupazionale della popolazione
<b>Fase Azione di Progetto:</b> C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio		

### 6.3 IMPATTI SULLA BIODIVERSITÀ

Per biodiversità si intende la coesistenza in uno stesso ecosistema di diverse specie animali e vegetali che crea un equilibrio naturale unico, grazie alle loro reciproche relazioni.

Con riferimento alla componente in argomento, di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi potenziali derivanti dalle azioni di progetto.

Tabella 6.2: Biodiversità – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Occupazione di Suolo (aree di cantiere) e realizzazione attività di scavo (realizzazione sbancamenti per fondazioni aerogeneratori, apertura trincee per posa/rimozione elettrodotti)	Consumo/Frammentazione di habitat/vegetazione e disturbo specie animali
E	Occupazione di Suolo (piazze, viabilità)	Consumo/Frammentazione di habitat/vegetazione e disturbo specie animali
C	Produzione di polveri da movimentazione/stoccaggio terre e transito mezzi in aree non pavimentate	Disturbo alla vegetazione ed alle specie animali
C	Emissioni di inquinanti in atmosfera dai gas di scarico di mezzi/macchinari da lavoro e veicoli utilizzati in fase di realizzazione	Disturbo alle specie animali
C E	Emissioni sonore per: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ utilizzo di mezzi/macchinari in fase di cantiere</li> <li>✓ funzionamento degli aerogeneratori in fase di esercizio</li> </ul>	Inquinamento acustico con disturbo alle specie animali
E	Presenza fisica degli aerogeneratori	Collisione di avifauna e chiroterri con incidenza sulla popolazione delle specie coinvolte

**Fase Azione di Progetto:** C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio

### 6.4 IMPATTI SU TERRITORIO/SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Nel presente paragrafo sono individuati i potenziali impatti significativi derivanti dalle azioni di progetto sulle componenti:

- ✓ Territorio e Suolo;
- ✓ Patrimonio Agroalimentare;

Tabella 6.3: Territorio e Suolo – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Occupazione di Suolo (aree di cantiere) e realizzazione attività di scavo (realizzazione sbancamenti per fondazioni aerogeneratori, apertura trincee per posa/rimozione elettrodotti)	Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di risorsa naturale
E	Occupazione di Suolo (piazze, viabilità)	Occupazione di suolo di risorsa naturale
C E	Smantellamento impianti, strutture e viabilità esistenti Realizzazione nuove piazzole Adeguamento piazzole esistenti Realizzazione nuova viabilità Adeguamento viabilità esistente Realizzazione fondazioni degli aerogeneratori Posa elettrodotto interrato	Diminuzione di materia organica presente nel suolo che verrà sostituita da materiale inerte
C E	Smantellamento impianti, strutture e viabilità esistenti Realizzazione nuove piazzole Adeguamento piazzole esistenti Realizzazione nuova viabilità Adeguamento viabilità esistente	Compattazione del suolo
C E	Realizzazione fondazioni degli aerogeneratori	Impermeabilizzazione del suolo
C	Produzione (gestione) di Rifiuti Produzione (gestione) terre e rocce da scavo Scarichi idrici (gestione) Spillamenti/Spandimenti accidentali di sostanze inquinanti (es. materiale di consumo quali carburanti, oli, ecc.)	Inquinamento/alterazione della qualità del suolo
C E	Utilizzo/approvvigionamento di materiali da costruzione e componenti strutturali e tecnologiche necessarie alla realizzazione del progetto	Consumo di materie prime
<b>Fase Azione di Progetto:</b> C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio		

Tabella 6.4: Patrimonio Agroalimentare – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Occupazione di Suolo (aree di cantiere) e Produzione di materiale da scavo (realizzazione sbancamenti per fondazioni aerogeneratori, apertura trincee per posa/rimozione elettrodotti)	Occupazione/Consumo di aree destinate a coltivazioni/produzioni di pregio agroalimentare

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
E	Occupazione di Suolo (piazze, viabilità)	Occupazione/Consumo di aree destinate a coltivazioni/produzioni di pregio agroalimentare
<b>Fase Azione di Progetto:</b> C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio		

## 6.5 IMPATTI SU ARIA/CLIMA

Per quanto riguarda gli aspetti relativi ad aria e clima si faccia riferimento a quanto riportato in merito agli impatti su popolazione e salute umana.

## 6.6 IMPATTI SULL'AMBIENTE IDRICO (ACQUA)

Si riportano di seguito i potenziali impatti sulla componente “Acqua”.

Tabella 6.5: Acqua – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Impiego della risorsa idrica per: - contenimento delle polveri da movimentazione materiale e traffico mezzi in aree non pavimentate - confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture a progetto - usi civili legati alle esigenze del personale di cantiere	Consumo di risorsa idrica
C	Produzione (gestione) di Rifiuti Produzione (gestione) Terre e Rocce da scavo Scarichi idrici (gestione) Spillamenti/Spandimenti accidentali di sostanze inquinanti (es. materiale di consumo quali carburanti, oli, ecc.)	Inquinamento acque superficiali e sotterranee
<b>Fase Azione di Progetto:</b> C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio		

## 6.7 IMPATTI SUL CLIMA ACUSTICO ED INCIDENZA DELLE VIBRAZIONI E DEI CAMPI ELETTOMAGNETICI

Per quanto riguarda gli aspetti in esame si faccia riferimento a quanto riportato in merito agli impatti su popolazione e salute umana.

## 6.8 IMPATTI SU BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE E PAESAGGIO

Nel presente paragrafo sono individuati i potenziali impatti significativi derivanti dalle azioni di progetto sul sistema paesaggistico.

Tabella 6.6: Sistema Paesaggistico – Potenziali Impatti

Azione di Progetto		Potenziale Impatto
Fase	Descrizione	Descrizione
C	Occupazione di Suolo (aree di cantiere) e realizzazione di scavi (sbancamenti per fondazioni aerogeneratori, apertura trincee per posa/rimozione elettrodotti)	Modifiche al contesto paesaggistico locale direttamente fruibile Interferenze con elementi di interesse storico culturale
C	Presenza fisica di mezzi/macchinari e strutture di cantiere	Alterazioni visive del contesto paesaggistico
E	Presenza fisica degli aerogeneratori	Modifiche al contesto paesaggistico direttamente fruibile Alterazioni visive del contesto paesaggistico
<b>Fase Azione di Progetto:</b> C: Cantiere (realizzazione e dismissione); E: Esercizio		

## 6.9 INTERAZIONE TRA I FATTORI SOPRA ELENCATI

Sulla base di quanto riportato precedentemente si osservi come vi sia reciproca influenza tra i vari fattori presentati.

Tra questi è possibile evidenziare l'interazione tra i fattori popolazione e salute umana in quanto quest'ultima è espressione dello stato della popolazione. Entrambi i fattori sono influenzati da medesime tipologie di impatto generate da alterazioni delle componenti ambientali quali suolo, aria, clima acustico paesaggio.

In generale, in linea con quanto stabilito nel 1948 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), il concetto di salute va oltre la definizione di “assenza di malattia”, ossia: “La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o di infermità”. Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. I fattori che influenzano lo stato di salute di una popolazione sono definiti determinanti di salute, e tra questi sono da considerare: fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari), economia locale (creazione di benessere, mercati), attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco), ambiente costruito (edifici, strade), ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo), ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

Analogamente al rapporto popolazione-salute umana è possibile evidenziare l'interazione tra:

- ✓ “territorio” e “suolo”, in quanto il suolo è parte integrante del territorio;
- ✓ “patrimonio culturale” e “paesaggio”, considerando il paesaggio come un elemento del patrimonio culturale. Si evidenzia a tal proposito che il D.Lgs 42/04 (Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) indica che il “patrimonio culturale” è costituito dai “beni culturali” e dai “beni paesaggistici”;

dove gli effetti di potenziali impatti su un fattore sono pertanto associabili anche all'altro fattore.

Ulteriori interazioni possono essere rappresentate dall'influenza che l'alterazione di un fattore comporta su un altro fattore. Un esempio rappresentativo è la modifica della permeabilità di un suolo (ad esempio per fenomeni di compattazione) che determina una variazione dei rapporti di scambio suolo-acqua con conseguente riduzione dell'apporto idrico verso gli strati più profondi e modifica dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

Con riferimento alla biodiversità si ribadisce che il nuovo impianto come quello esistente non comporta particolari impatti, in quanto le aree sono interessate da coltivazioni a prato-pascolo e da pascoli naturali. Tali aree sono frequentate dall'uomo per lo svolgimento di attività agro-pastorali. Ciò riduce il proliferare di fauna stanziale, in quanto i siti sono oggetto di periodiche lavorazioni e di allevamento di bestiame che pascolando le aree contribuisce alla riduzione della vegetazione spontanea.

## 7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

### 7.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

### 7.2 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE E VALUTARE GLI IMPATTI

L'individuazione degli impatti presentati nel precedente paragrafo è stata condotta a seguito dell'analisi delle attività previste dal progetto sia in fase di cantiere (smontaggio e realizzazione) sia in fase di esercizio.

La valutazione dell'impatto sulle componenti ambientali riportata nei capitoli successivi è stata condotta analizzando da un punto di vista qualitativo e/o quantitativo l'impatto precedentemente identificato in rapporto alle condizioni dello stato attuale (scenario di base) della componente analizzata.

Per l'individuazione e la valutazione degli impatti si è fatto riferimento anche alle esperienze maturate da parte di RINA e Hydro Engineering nel settore della consulenza ambientale e della progettazione e direzione dei lavori di impianti eolici. In tali settori RINA e Hydro Engineering vantano, infatti, diversi anni di esperienza.

Il know-how elaborato e sviluppato ha consentito la rapida individuazione dei possibili impatti che possono verificarsi in fase di costruzione e in fase di esercizio di un impianto eolico.

Per la valutazione di specifici impatti sono stati predisposti appositi approfondimenti mediante l'impiego di metodologie di tipo analitico/modellistico dedicate; in particolare:

- ✓ **Valutazione Impatto Acustico;** al fine di poter stimare i livelli sonori indotti nello spazio dagli impianti eolici in progetto, e dalle attività di cantiere per la loro realizzazione, è stato utilizzato un modello acustico sviluppato sul software SoundPlan. L'attività è stata supportata dal monitoraggio ante-operam del clima acustico presso alcuni ricettori rappresentativi dell'area di interesse. Tali attività sono descritte nello specifico documento riportato in Appendice A allo SIA;
- ✓ **Studio sugli effetti dello “Shadow Flickering”;** in generale il fenomeno consiste nella variazione periodica dell'intensità luminosa osservata, causata dall'ombra indotta da oggetti in movimento che, nello specifico per un impianto eolico, si riferisce all'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione. Al fine di verificare l'incidenza di tale fenomeno nell'area di interesse sono state effettuate simulazioni (considerando le caratteristiche tecniche del progetto in esame) mediante un tool applicativo di Autodesk, denominato “Ombra Solare” (OS), tramite il quale è stato possibile valutare la proiezione delle ombre prodotte dai raggi solari, rispetto ad un dato oggetto. Tali attività sono descritte in uno specifico documento riportato in Appendice B allo SIA;
- ✓ **Analisi degli Effetti della Rottura degli Organi Rotanti;** tale analisi è stata condotta mediante lo studio della distanza massima raggiungibile dalla rottura di una pala o di un frammento di essa (gittata massima). Tali attività sono descritte in uno specifico documento riportato in Appendice C allo SIA;
- ✓ **Studio sui Campi Elettromagnetici;** tale studio è stato condotto relativamente ai campi elettromagnetici generati dalla presenza dell'elettrodoto di connessione degli aerogeneratori con la Sottostazione Elettrica di Utenza (SSEU). Tali attività sono descritte in uno specifico documento riportato in Appendice H allo SIA;
- ✓ **Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti in Atmosfera;** al fine di valutare le ricadute in atmosfera di polveri ed inquinanti derivanti dalle attività di cantiere (movimentazione materiali, transito veicoli su aree non pavimentate, emissioni di gas di scarico dai mezzi utilizzati) è stato predisposto un modello di dispersione mediante l'utilizzo del software Calpuff. Il modello ha tenuto conto delle caratteristiche meteorologiche, dell'orografia e dell'uso del suolo dell'area di analisi nonché delle attività previste per la realizzazione del progetto. Tali attività sono descritte in uno specifico documento riportato in Appendice I allo SIA.

Oltre a quanto sopra, si evidenzia che le valutazioni sull’impatto del progetto in esame sulle componenti “biotiche” sono state realizzate a valle di specifici approfondimenti, inclusivi di attività di monitoraggio condotti da tecnici qualificati in materia; in particolari tali attività hanno riguardato le componenti:

- ✓ **Fauna e Avifauna**, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice D allo SIA;
- ✓ **Chiroterofauna**, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice E allo SIA;
- ✓ **Flora e Vegetazione**, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice F allo SIA.

Ulteriori approfondimenti sui rapporti suolo-vegetazione sono presentati nella **Relazione Agronomica** riportata in Appendice G allo SIA.

In merito agli aspetti connessi alle “**Vibrazioni**” si è fatto riferimento alla “Relazione Previsionale sull’impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR.REL16) predisposta per il progetto; in tale ambito le valutazioni sono state condotte considerando:

- ✓ quanto emerso dall’indagine geofisica (parte integrante delle indagini geognostiche legate alla caratterizzazione dei terreni di fondazione) realizzata in sito mediante 4 stendimenti di sismica (tecnica MASW Multichannel Analysis of Surface Waves);
- ✓ le specifiche attività di cantiere suscettibili di produrre vibrazioni previste per la realizzazione del progetto.

La valutazione dell’impatto è stata condotta secondo i seguenti parametri: Effetto; Entità; Durata; Estensione e Reversibilità. Si veda il successivo capitolo per la loro definizione.

Per la componente Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti:

- ✓ **Relazione Paesaggistica** (Doc. No. P0032447-1-H4) nell’ambito della quale, al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento, si è proceduto a:
  - Identificare i principali punti di vista, verso il progetto, rappresentativi della zona,
  - Verificare la visibilità del progetto mediante la realizzazione di apposite mappe di intervisibilità attraverso il modello digitale del terreno (DEM) dell’area in esame,
  - realizzare le fotosimulazioni (rendering) delle opere a progetto da 43 punti di vista;
- ✓ **Relazione Archeologica** (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

Le misure di mitigazione degli impatti sono riportate nel Capitolo 9.

La sezione informativa sulla descrizione delle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati ambientali è riportata nel capitolo finale del presente rapporto.

## 8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

### 8.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

*La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna "mitigazione".

### 8.2 DEFINIZIONE DEGLI IMPATTI

Il progetto di cui al presente SIA prevede sostanzialmente tre fasi:

- ✓ Smontaggio dell'impianto esistente.
- ✓ Costruzione del nuovo impianto.
- ✓ Esercizio del nuovo impianto.

Come precedentemente indicato gli impatti sono stati definiti secondo i parametri indicati nella seguente tabella.

Tabella 8.1: Stima dell'Impatto – Parametri di Valutazione

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile

Si riporta di seguito la definizione dei parametri considerati per la valutazione degli impatti:

- ✓ **Effetto**; che definisce il segno dell'impatto in termini di benefici (effetto positivo) o effetti negativi;

- ✓ **Entità (severità)** dell’impatto; ovvero la “grandezza” con la quale è possibile misurare il cambiamento di stato dalla condizione ante-operam (alterazione o impatto) nella componente/ricettore. In funzione della componente considerata (in special modo per le componenti abiotiche, come atmosfera, rumore, acqua, suoli) è possibile fare riferimento a grandezze standard definite dalla normativa vigente o da valori indicati in linee guida tecniche e scientifiche;
- ✓ **Durata** del fattore perturbativo; fornisce un’indicazione della durata dell’azione di progetto che induce il cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **Estensione** o scala spaziale dell’impatto; fornisce un’indicazione dell’estensione spaziale del cambiamento (impatto/alterazione) sulla componente/ricettore;
- ✓ **Reversibilità** dell’impatto; in funzione del “comportamento” nel tempo del cambiamento di stato dalla condizione ante-operam. Definisce la capacità, o meno, della componente/ricettore di ritornare allo stato ante-operam.

Di seguito si riportano le descrizioni degli impatti per ciascuna delle fasi.

Le misure di mitigazione degli impatti sono riportate al Capitolo 9.

### 8.3 DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI SMONTAGGIO DELL’IMPIANTO ESISTENTE

Il progetto in esame consiste nell’integrale ricostruzione di un parco eolico esistente (dismissione di 26 aerogeneratori e installazione di 14 nuovi); l’area di interesse è, pertanto, già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto.

In considerazione della presenza del parco eolico esistente, lo smontaggio dello stesso parco avverrà in aree già antropizzate consentendo di contenere i potenziali impatti connessi all’occupazione di suolo/territorio.

A livello generale si osservi che tutti gli impatti generati in fase di smontaggio sono comunque temporanei perché legati al periodo di realizzazione della stessa fase. Si evidenzia, inoltre, che le aree occupate dall’impianto attuale che non saranno riutilizzate per l’installazione del nuovo impianto, una volta terminate le operazioni di smontaggio saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

Agli impatti descritti nella presente sezione, si può fare riferimento anche per le attività di smontaggio per la dismissione del nuovo parco eolico al termine della sua vita utile. In tal senso, in considerazione del minor numero di aerogeneratori del nuovo progetto (nuovo progetto: 14 aerogeneratori; impianto attuale: 26 aerogeneratori), si stima, per la dismissione dell’impianto in progetto, impatti di entità inferiore o al più analoga a quelli previsti per la dismissione dell’impianto attualmente in esercizio.

Le misure di mitigazione degli impatti che hanno contribuito alla stima gli stessi impatti, sono riportate al Capitolo 9.

#### 8.3.1 Impatti su Popolazione e Salute Umana

##### 8.3.1.1 Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree

La fase di smontaggio determinerà l’occupazione di suolo per l’installazione delle aree di cantiere necessarie alla realizzazione delle attività.

In linea generale l’impatto potenziale sull’uso del suolo connesso alla realizzazione del progetto è da intendersi in termini di:

- ✓ consumo/limitazioni d’uso del suolo;
- ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali.

Per quanto riguarda consumo/limitazioni d’uso del suolo si veda quanto riportato al successivo paragrafo relativo agli impatti sulla componente “suolo”.

Per quanto riguarda i disturbi/interferenze con i potenziali usi del territorio sociali e culturali ossia con la fruizione turistico/ricreativa, si evidenzia che l’area di interesse non rappresenta un luogo di particolare rilevanza sotto questo aspetto.

Le aree di cantiere e quelle attualmente occupate dall'impianto in esercizio che non saranno riutilizzate per l'installazione del nuovo impianto, una volta terminate le operazioni di smontaggio, saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

Sulla base di quanto sopra, l'impatto può essere ritenuto, di bassa entità, temporaneo a medio termine, su scala locale e reversibile.

**Tabella 8.2: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Smontaggio – Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.3.1.2 Disturbi alla viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale

A livello generale, durante la fase di smontaggio sono possibili disturbi alla viabilità locale in conseguenza di un incremento di traffico da trasporto di:

- ✓ materiale di risulta e componenti meccaniche/ strutturali di impianto;
- ✓ personale addetto.

La principale arteria stradale coinvolta per le attività di trasporto sarà la SS198, lungo tale strada sono presenti diversi accessi alla viabilità secondaria che consente di raggiungere le aree di progetto.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

Il traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nel cantiere è ritenuto di scarsa entità; i restanti traffici, livello generale, possono essere considerati trasporti occasionali e limitati nel tempo.

#### 8.3.1.3 Impatto sulla Salute Umana Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera

La produzione di inquinanti connessa alla fase di smontaggio e gli eventuali effetti sulla salute umana potrebbero essere collegati ad alcune attività di realizzazione dell'opera; in particolare:

- ✓ emissioni di polveri e inquinanti (NOx, SOx, CO) da utilizzo mezzi e attività di cantiere;
- ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

Si evidenzia che per la valutazione delle emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere e la stima delle relative ricadute al suolo, è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice I al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha evidenziato, durante le attività cantiere, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente in materia.

#### 8.3.1.4 Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

Durante la fase di smontaggio del parco eolico esistente, le attività di cantiere previste potrebbero generare emissioni sonore, derivanti dall'impiego di mezzi e macchinari da costruzione, con potenziali effetti sulla salute umana.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni sonore in fase di cantiere (e di esercizio) è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice A al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha evidenziato, durante le attività di realizzazione dell'opera, il rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalla normativa vigente in materia.

#### 8.3.1.5 Impatto sulla Salute Umana e sulla stabilità degli edifici per Emissioni di Vibrazioni

Durante della fase di smontaggio del parco eolico esistente, le attività di cantiere previste potrebbero generare emissioni di vibrazioni con potenziali effetti sulla salute umana.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di vibrazioni in fase di cantiere è stato predisposto un apposito studio contenuto nella “Relazione Previsionale sull'impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR.REL16) predisposta per il progetto.

In sintesi, i risultati dello studio mostrano che la componente “vibrazioni” non comporta in generale incompatibilità tra le attività previste ed il contesto locale con particolare riferimento agli edifici abitativi. Ad ogni modo, in considerazione della presenza di attività lavorative, in fase esecutiva potrà essere adeguatamente pianificato il cronoprogramma lavori prevedendo eventuali misure precauzionali.

#### 8.3.1.6 Impatti sull'Occupazione di Personale e Relativa Richiesta di Servizi

Per la realizzazione della fase di smontaggio sarà necessario avvalersi di personale di differente professionalità con un impatto (positivo) sull'occupazione.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

Inoltre, la richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione.

#### 8.3.1.7 Alterazioni del Contesto Culturale e Paesaggistico

Per quanto riguarda l'aspetto in esame si veda quanto riportato in merito al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stata predisposta una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda.

### **8.3.2 Impatti sulla Biodiversità**

A livello generale gli impatti sulla componente biodiversità possono essere ricondotti a:

- ✓ Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza del Cantiere;
- ✓ Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari.

Nell'ambito del progetto in esame, con particolare riferimento alla componente biodiversità, sono stati condotti specifici studi (ai quali si rimanda), inclusivi di attività di monitoraggio dedicate, su:

- ✓ Fauna e Avifauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice D allo SIA;
- ✓ Chiroterrofauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice E allo SIA;
- ✓ Flora e Vegetazione, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice F allo SIA.

Oltre a quanto sopra è stata predisposta un'apposita Relazione Agronomica riportata in Appendice G allo SIA.

### 8.3.2.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo

Si evidenzia che l'area di interesse per il progetto non interessa direttamente aree naturali soggette a tutela ed in particolare siti della Rete Natura 2000 (si veda l'elaborato grafico con codice P0032447-1-M4).

Sulla base dei risultati conseguiti dal monitoraggio dell'avifauna (si veda il documento in Appendice D allo SIA), non si ravvisano condizioni di particolare attenzione a carico del profilo avifaunistico che caratterizza l'area d'indagine.

In merito alla chiropterofauna, la maggioranza dei passaggi registrati ha riguardato spostamenti (probabilmente tra diverse aree di foraggiamento) con un numero di feeding buzz (componenti dell'emissione ultrasonica indicanti una attività di cattura-predazione di insetti) rilevati non significativo per possibili elaborazioni (si veda il documento in Appendice E allo SIA).

Si evidenzia che le piazzole dell'impianto esistente costituiscono un ambiente antropizzato il cui livello di naturalità è influenzato dalla presenza delle stesse piazzole (zone a servizio degli aerogeneratori) e dalle strutture di fondazione degli aerogeneratori esistenti.

Dalla consultazione dello studio floristico-vegetazionale (si veda il documento in Appendice F allo SIA) è stato possibile ricostruire la copertura vegetazionale attuale della superficie delle piazzole. La tabella che segue mostra quanto rilevato in campo.

**Tabella 8.3: Dettaglio della copertura vegetale piazzola per piazzola**

Piazzola	Tipologia di Vegetazione
NU01	Ppe, Vep
NU02	Vea, Ppn
NU03	Vea, Ppe
NU04	Vea, Car
NU05	Ppe, Vea
NU06	Vea, Ppn
NU07	Vea, Ppn
NU08	Ppn, Cru
NU09	Sst, Ppn
NU10	Ppn
NU11	Vep, Sst, Ppe
NU12	Vea, Sst, Ppe
NU13	Vea, Sst, Vep
NU14	Sst, Ppe, Vep
NU15	Vea, Ppn
NU16	Vea, Ppe
NU17	Vea, Ppe
NU18	Vep, Sst, Ppe
NU19	Vep, Sst, Ppe
NU20	Vea, Ppe
NU21	Vep, Ppe
NU22	Vea, Ppe
NU23	Vea, Vep, Ppe
NU24	Vea, Ppe

Piazzola	Tipologia di Vegetazione
NU25	Vep, Ppe
NU26	Sst, Ppe

dove:

- ✓ Car indica Cespuglieti aperti di *Rubus ulmifolius* con esemplari sparsi di *Pyrus spinosa* e *Quercus sp. pl.* Incl. Forma mosaicata con pascoli nitrofilo e subnitrofilo dell'*Artemisietea vulgaris*;
- ✓ Cru indica Cespuglieti e siepi di *Rubus ulmifolius* ed altri elementi arbustivi del Pruno-Rubion. Incl. Siepi lungo muretti a secco con sporadica presenza di *Quercus suber* e/o *Q. gr. Pubescens*;
- ✓ Ppe indica Prati-pascolo, erbai e seminativi non irrigui di altro tipo;
- ✓ Ppn indica Pascoli nitrofilo e subnitrofilo dominati da *Asphodeuls ramosus* e *Thapsia garganica* comunità bienni e perenni di asteracee spinose e graminacee scapose annue (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*);
- ✓ Vea indica Vegetazione erbacea annua xerofila delle superfici ad elevata rocciosità (*Tuberarietea guttatae*). Incl. Pratelli terofitici dei substrati rimaneggiati e dei materiali aridi di piazzola;
- ✓ Vep indica Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila, dei margini di strade e coltivi, dei cumuli di spietramento e delle fasce erbose annesse a muretti a secco (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*);
- ✓ Sst indica Strade sterrate, sentieri e tratturi.

Si evidenzia inoltre che per le attività connesse con lo smontaggio non si prevede di occupare altre superfici rispetto alle piazzole già esistenti.

I componenti del sostegno tronco-conico in acciaio, ove necessario, potranno essere stoccati direttamente sulla piazzola, così come la navicella.

Con riferimento al rotore dell'aerogeneratore, si precisa che lo stesso sarà sganciato dalla navicella integralmente; una volta "staccato" dalla navicella, potrà essere collocato su un supporto in acciaio di superficie orientativamente dell'ordine di 6 m x 6 m. In questa condizione le pale non interferiranno con le coperture vegetali adiacenti. Non appena a terra il rotore sarà smontato nelle componenti principali previa imbracatura. Le pale una volta "libere" dal mozzo di rotazione saranno collocate su mezzo di trasporto opportunamente predisposto ed allontanate dall'area.

Analogamente a quanto descritto per le attività di smontaggio degli aerogeneratori, dato che le linee elettriche sono localizzate prevalentemente lungo la viabilità a servizio dell'impianto, le attività di rimozione dell'elettrodotto esistente saranno concentrate prevalentemente in aree con limitato livello di naturalità.

Si evidenzia inoltre che le aree di cantiere e le aree occupate dall'impianto attualmente in esercizio che non saranno riutilizzate per l'installazione del nuovo impianto, una volta terminate le operazioni di smontaggio saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi. Tali aree, pertanto, potranno essere potenzialmente ricolonizzate dalla specie vegetali locali. Per quanto riguarda i tratti di viabilità esistente non più funzionali al nuovo impianto, si potrà valutare (di concerto con la popolazione e le amministrazioni locali) l'opportunità del loro mantenimento nel caso potesse risultare utile per l'accesso ai fondi agricoli o per la fruizione del territorio.

Le attività di smontaggio delle componenti elettriche nell'ambito della SSEU saranno effettuate tutte nel sedime della stessa stazione elettrica esistente.

In considerazione del grado di antropizzazione attuale delle aree dovuto alla presenza del parco eolico esistente ed alla conduzione di attività agro-pastorali, non si prevedono interferenze significative con la fauna di tipo stanziale. Le modalità di smontaggio dell'impianto attuale e la distanza tra gli aerogeneratori presenti non determinano un'interruzione della continuità spaziale tale da limitare le possibilità di spostamento per la fauna terrestre in transito.

Alla luce di quanto sopra riportato, si stima che le attività di smontaggio dell'impianto esistente potranno comportare un impatto sostanzialmente nullo/trascurabile sulla biodiversità in termini di sottrazione e frammentazione di Habitat e comunque a scala locale.

**Tabella 8.4: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Smontaggio – Sottrazione e Frammentazione di Habitat**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

### 8.3.2.2 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore e di Polveri in Atmosfera da Mezzi e Macchinari

Potenziati disturbi alla componente biodiversità possono derivare da:

- ✓ emissioni sonore da messi e macchinari utilizzati durante le attività di cantiere, in quanto possono comportare disturbi nei confronti della fauna;
- ✓ emissioni di polveri in atmosfera da movimentazione/stoccaggio materiale e transito mezzi in aree non pavimentate, nei confronti di flora e fauna;
- ✓ emissione di inquinanti in atmosfera dai motori di mezzi e macchinari di cantiere, nei confronti di flora e fauna.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto, pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

In merito al tema delle emissioni di rumore e di polveri ed inquinanti in atmosfera sono state predisposte apposite relazioni (alle quali si rimanda):

- ✓ Valutazione Impatto Acustico, riportata in Appendice A allo SIA;
- ✓ Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti in Atmosfera, riportata in Appendice I allo SIA.

In sintesi, è possibile osservare che i valori massimi di emissione sonore e di ricaduta di polveri sono localizzati in prossimità del cantiere, riducendosi con la distanza dal cantiere stesso.

### 8.3.3 **Impatti su Territorio/Suolo**

#### 8.3.3.1 Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di suolo

Nell'ambito dello studio floristico-vegetazionale (si veda il documento in Appendice F allo SIA) è stato evidenziato che l'area di progetto interessa:

- ✓ classi di Uso Suolo riconducibili a:
  - Aree a pascolo naturale,
  - Seminativi in aree non irrigue,
  - Prati artificiali;
- ✓ una zona classificata (sulla base delle cartografie ISPRA) a:
  - Basso Valore Ecologico,
  - Bassa sensibilità Ecologica,
  - Media Pressione Antropica,
  - Bassa Fragilità Ambientale.

Nell'area in esame non sono presenti coltivazioni di particolare interesse dal punto di vista agroalimentare.

Si evidenzia inoltre che il progetto in esame consiste nell'integrale ricostruzione di un parco eolico esistente (dismissione di 26 aerogeneratori e installazione di 14 nuovi) e l'area di interesse è pertanto già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto.

Come precedentemente indicato nella descrizione del progetto, per lo smantellamento degli aerogeneratori esistenti si potrà procedere nell'ordine con:

- ✓ smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra (su idoneo supporto in acciaio di superficie dell'ordine di 6 m x 6 m) per procedere poi allo smontaggio dei suoi componenti (pale e mozzo di rotazione);
- ✓ smontaggio della navicella;
- ✓ smontaggio delle porzioni del sostegno tronco-conico in acciaio;
- ✓ demolizione del primo metro dell'opera di fondazione superficiale in conglomerato cementizio armato e contestuale taglio della virola;
- ✓ demolizione della vasca del trasformatore esistente;
- ✓ allontanamento dai siti di tutti i materiali prodotti.

Per lo smontaggio dell'aerogeneratore nelle sue componenti e per lo smontaggio degli elementi in acciaio di forma tronco-conica costituenti il sostegno dell'aerogeneratore, allo stato attuale, non si prevede effettuare attività di movimento terra in corrispondenza della piazzola di ciascun aerogeneratore. In tal senso, si ritiene preliminarmente che le fondazioni delle piazzole attualmente presenti possano garantire la portanza necessaria allo stazionamento della gru di smontaggio dell'aerogeneratore e delle relative strutture di sostegno. Si assume che la gru con gli stabilizzatori aperti, occuperà un'area pari al massimo a 12 m x 12 m. Preliminarmente alle fasi di smontaggio, in corrispondenza dei punti di stazionamento della gru saranno effettuate opportune prove di carico.

Per lo smantellamento del plinto di fondazione e per il taglio della virola di ciascun aerogeneratore, i mezzi stazioneranno sulla piazzola usata per lo smontaggio dell'aerogeneratore, quindi non si avrà ulteriore occupazione di territorio.

Con riferimento al tracciato dall'elettrodotto esistente, si evidenzia che questo è localizzato prevalentemente in corrispondenza dell'attuale viabilità; ove possibile, lo stesso tracciato sarà seguito anche per la posa del nuovo elettrodotto. Per tale motivo, la dismissione di buona parte dell'elettrodotto esistente avverrà contestualmente alla posa del nuovo, con la medesima occupazione di suolo (lungo viabilità).

Per quanto riguarda l'area necessaria per l'organizzazione generale del cantiere, ovvero quell'area necessarie per:

- ✓ la collocazione dei baraccamenti a servizio delle maestranze individuate per le attività,
- ✓ l'eventuale stoccaggio temporaneo delle *main components* degli aerogeneratori in attesa dell'allontanamento finale;
- ✓ lo stoccaggio dei rifiuti;
- ✓ il ricovero di tutti i mezzi d'opera;

si prevede di utilizzare l'area di stoccaggio temporanea individuata per la fase di costruzione del nuovo impianto, posta nei pressi degli aerogeneratori da dismettere NU23 ed NU24. L'area avrà una superficie di circa 9 ettari.

Fenomeni di compattazione del suolo possono verificarsi presso le aree di installazione di particolari mezzi quali le gru di smontaggio degli aerogeneratori. Come precedentemente indicato le gru saranno installate presso le piazzole esistenti che si ritiene possano garantire la portanza necessaria allo stazionamento delle stesse gru.

La fase di smantellamento dell'impianto non comporterà particolari interferenze sulla sostanza organica del suolo in quanto:

- ✓ lo strato di suolo presente nell'area delle piazzole esistenti sarà preservato e ripristinato al termine delle attività;
- ✓ gli scavi previsti per la rimozione dell'elettrodotto esistente saranno effettuati prevalentemente su aree già antropizzate (viabilità esistente).

Come già evidenziato per l'analisi degli impatti sulla biodiversità, le aree di cantiere e le aree attualmente occupate dall'impianto in esercizio che non saranno riutilizzate per l'installazione del nuovo impianto, una volta terminate le operazioni di smontaggio saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi. Per quanto riguarda i tratti di viabilità esistente non più funzionali al nuovo impianto, si potrà valutare (di concerto con la popolazione e le amministrazioni locali) l'opportunità del loro mantenimento nel caso potesse risultare utile per l'accesso ai fondi agricoli o per la fruizione del territorio.

Le attività di smontaggio delle componenti elettriche nell'ambito della SSEU saranno effettuate tutte nel sedime della stessa stazione elettrica esistente.

Alla luce di quanto sopra riportato, si stima che le attività di smontaggio dell’impianto esistente potranno comportare un impatto sostanzialmente trascurabile sulla componente “suolo”. L’impatto sarà inoltre temporaneo e a scala locale.

**Tabella 8.5: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

### 8.3.3.2 Consumo di materie prime

La fase di smontaggio del progetto in esame non prevede la realizzazione di strutture; in tal senso non si prevede l’impiego di materie prime.

Nel definire le modalità di dismissione, particolare attenzione viene prestata, oltre che al ripristino dell’ambiente naturale, a privilegiare, per quanto possibile, il recupero e riciclo dei materiali in un’ottica di economia circolare.

In linea generale Edison formula un piano di dismissione in linea con le migliori strategie per ridurre impatti e favorire il riutilizzo dei materiali.

Per quanto riguarda la gestione del fine vita dei cavidotti interrati, per quelli interni all’impianto, laddove possibile, si predilige la rimozione. La sottostazione elettrica, nel caso di progetti di integrale ricostruzione, viene adeguata al fine di ricevere la potenza del nuovo impianto.

I quadri elettrici ed altre apparecchiature di stazione elettrica vengono alienati.

Nel caso in esame è stata sfruttata l’opportunità di mantenere gran parte della viabilità a servizio dell’impianto esistente anche per il nuovo parco.

Per quanto riguarda le turbine, allo stato attuale, circa l’80-85% del materiale costituente gli aerogeneratori viene destinato al recupero, come ad esempio l’acciaio delle torri e la componentistica della navicella. Il riciclo delle pale eoliche invece, costituite in gran parte da vetroresine e altri materiali compositi, non è ad oggi applicabile su larga scala e, per tale ragione, vengono destinate allo smaltimento tramite collocazione in discarica.

### 8.3.3.3 Inquinamento potenziale (alterazione della qualità) del suolo per produzione di Rifiuti

Potenziati Fenomeni di contaminazione del suolo (e delle acque) posso verificarsi per la presenza dei rifiuti prodotti durante le attività di cantiere.

Durante la fase di smontaggio dell’impianto esistente, in via preliminare, si prevede la produzione dei seguenti materiali/elementi riportati in tabella.

**Tabella 8.6: Fase di Smontaggio – Indicazione Preliminare dei materiali prodotti dallo smantellamento**

Tipologia materiale/componente	di	Provenienza del materiale/Note
Acciaio		N. 26 sostegni di forma tronco-conica
Calcestruzzo		N. 26 fondazioni aerogeneratori (in tutti i casi si procederà con la rimozione di almeno il primo metro dell’opera di fondazione e con il contestuale taglio della virola)

Tipologia di materiale/componente	Provenienza del materiale/Note
	Vasca di fondazione del trasformatore MT/AT in area SSEU da sostituire
Acciaio	Armature di opere di fondazione aerogeneratori
Aerogeneratori	N. 26 aerogeneratori composti da navicella e suo contenuto, hub e rotore in vetroresina
Cavi MT	Cavi a servizio dell'impianto eolico da dismettere
Macchine elettriche e apparecchiature elettromeccaniche in area SSEU	Trasformatore MT/AT, Scaricatori, interruttori, sezionatori
Quadri MT	Contenuti all'interno dell'edificio comandi

I prodotti dello smantellamento (acciaio delle strutture di sostegno, calcestruzzo delle opere di fondazione, aerogeneratori, cavi MT) saranno oggetto di una attenta valutazione che avrà come obiettivo la massimizzazione del riutilizzo degli stessi. In fase di smantellamento dell'impianto i materiali saranno attenzionati sotto le seguenti possibili destinazioni:

- ✓ riuso;
- ✓ riciclo;
- ✓ smaltimento finale;

in linea con quanto previsto dall'art. 179 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii..

Di seguito si riporta una tabella relativa alle possibili destinazioni dei materiali individuati:

**Tabella 8.7: Fase di Smontaggio – Possibile destinazione dei materiali risultanti dallo smantellamento**

Tipologia di materiale/componente	Riuso	Riciclo	Smaltimento finale
Acciaio		X	
Calcestruzzo e acciaio per opere di fondazione	X	X	
Aerogeneratori		X	X
Cavi MT		X	X
Macchine elettriche e apparecchiature elettromeccaniche in area SSEU		X	X
Quadri MT		X	X

In ultimo, si individuano i codici CER dei probabili materiali in caso di smaltimento:

**Tabella 8.8: Fase di Smontaggio – Codici CER di riferimento dei materiali in caso di smaltimento**

Tipologia di materiale/componente	Dettagli	Codice CER
Calcestruzzo	Per opere di fondazione	170101
Acciaio	Per opere di fondazione	170405

Tipologia materiale/componente	di	Dettagli	Codice CER
Aerogeneratori		Pale	160199
		Generatore - componenti in ferro	170405
		Generatore – componenti in rame	170401
		Navicella e sistemi di controllo	170411 – 200136
		Sistema frenante – componenti metalliche	170407
		Sistema frenante – Olio idraulico	130113
Cavi MT		Cavi di potenza per il vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori verso la SSEU	170411
Macchine elettriche e apparecchiature elettromeccaniche in area SSEU	-		200136 – 160214
Quadri MT	-		200136

Va osservato che secondo il Decreto del Ministero della Transizione Ecologica n. 152 del 27 settembre 2022 i materiali inerti da demolizione possono essere considerati una risorsa e non più un rifiuto.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Oltre a quanto sopra si veda anche quanto riportato precedentemente in merito all'impatto sulle materie prime in merito al recupero e riciclo dei materiali.

In considerazione della tipologia dei rifiuti che si verranno a produrre, delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle misure di mitigazione/contenimento che potranno essere messe in opera non si prevedono effetti negativi sulla componente in esame. Si ritiene pertanto che l'impatto sia di bassa entità/trascurabile; altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

**Tabella 8.9: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Inquinamento per Produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile/Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.3.3.4 Inquinamento potenziale del suolo (alterazione della qualità) connesso agli scarichi idrici

Per la descrizione dell'impatto si veda quanto riportato a riguardo per la componente “acque”.

### 8.3.3.5 Inquinamento potenziale del suolo (alterazione della qualità) connessa a spillamenti/spandimenti accidentali

Potenziali fenomeni di inquinamento possono verificarsi a esecuto di spillamenti/spandimenti accidentali di liquidi (olio, carburante o altro liquido a bordo macchina necessario per il corretto funzionamento della stessa) durante le attività di cantiere.

Le imprese esecutrici dei lavori, oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle ordinarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

L'impatto sulla qualità dei suoli, per quanto riguarda tale aspetto, risulta quindi trascurabile in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali che saranno adottate.

**Tabella 8.10: Stima Impatto su Territorio/Suolo– Fase di Smontaggio – Inquinamento per spillamenti/spandimenti accidentali**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine); medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

### 8.3.4 **Impatti su Aria/Clima**

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla qualità dell'aria si faccia riferimento a quanto riportato in merito agli impatti su popolazione e salute umana.

Si evidenzia che per la valutazione delle emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere e la stima delle relative ricadute al suolo, è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice I al presente SIA al quale si rimanda.

In considerazione della tipologia e del carattere temporaneo delle emissioni in atmosfera in fase di cantiere, oltre che delle possibili misure di mitigazione che potranno essere applicate, si ritiene che i potenziali effetti sul clima possano essere considerati poco significativi.

### 8.3.5 **Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)**

#### 8.3.5.1 Consumo di Risorsa per Prelievi Idrici

Durante la realizzazione delle attività, il consumo della risorsa idrica è associato ai prelievi d'acqua per:

- ✓ contenimento delle polveri da movimentazione materiale e traffico mezzi in aree non pavimentate (ove possibile);
- ✓ usi civili legati alle esigenze del personale di cantiere.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

#### 8.3.5.2 Inquinamento Potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connesso agli Scarichi Idrici.

Potenziali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici (e del suolo), possono verificarsi durante le attività di cantiere per effetto degli scarichi idrici.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

#### **8.3.5.3 Inquinamento Potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connessa alla Produzione di Rifiuti ed a Spillamenti/Spandimenti Accidentali**

Potenziali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici (superficiali e sotterranei), possono verificarsi durante le attività di cantiere per la produzione di rifiuti e per spillamenti/spandimenti accidentali.

Le attività di smontaggio dell'attuale impianto possono essere considerate analoghe a quelle di realizzazione del nuovo impianto; pertanto, per la descrizione dell'impatto in esame si faccia riferimento alle considerazioni riportate nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alla costruzione dell'impianto in progetto.

#### **8.3.6 Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni**

Per la descrizione degli impatti in esame si veda quanto riportato a riguardo per la componente “Popolazione e Salute Umana”.

#### **8.3.7 Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio**

Per la descrizione degli impatti in esame si veda quanto riportato a riguardo al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Per la componente Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti ai quali si rimanda:

- ✓ Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4); predisposta al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento;
- ✓ Relazione Archeologica (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

### **8.4 DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI COSTRUZIONE DEL NUOVO IMPIANTO**

Nel presente paragrafo si riportano gli impatti relativi alla fase di costruzione del progetto (installazione di 14 nuovi aerogeneratori, realizzazione della viabilità di servizio e delle opere di connessione elettrica).

Le misure di mitigazione degli impatti che hanno contribuito alla stima gli stessi impatti, sono riportate al Capitolo 9.

#### **8.4.1 Impatti su Popolazione e Salute Umana**

##### **8.4.1.1 Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree**

La realizzazione del progetto determinerà l'occupazione di suolo per l'installazione delle aree di cantiere per la realizzazione:

- ✓ delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di montaggio;
- ✓ delle viabilità di accesso alle postazioni;
- ✓ degli adeguamenti di viabilità e piazzole esistenti;
- ✓ delle trincee di scavo per posa degli elettrodotti;
- ✓ dell'area di stoccaggio temporaneo.

In linea generale l'impatto potenziale sull'uso del suolo connesso alla realizzazione del progetto è da intendersi in termini di:

- ✓ consumo/limitazioni d'uso del suolo;
- ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali.

Per quanto riguarda consumo/limitazioni d'uso del suolo si veda quanto riportato al successivo in merito agli impatti sulla componente “suolo”.

Per quanto riguarda i disturbi/interferenze con i potenziali usi del territorio sociali e culturali ossia con la fruizione turistico/ricreativa, si evidenzia che l'area di interesse non rappresenta un luogo di particolare rilevanza sotto questo aspetto.

Le attività di cantiere, ad ogni modo, avranno carattere temporaneo (dall’apertura del cantiere per la realizzazione delle opere civili all’avviamento dell’impianto sono previsti circa 4 anni) ed al termine delle stesse le aree interessate saranno interamente ripristinate.

Sulla base di quanto sopra, l’impatto può essere ritenuto, di bassa entità e comunque temporaneo, reversibile, a medio termine e a scala locale.

**Tabella 8.11: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.1.2 Disturbi alla viabilità per Interferenze con il traffico veicolare locale

Durante la fase di cantiere sono possibili disturbi alla viabilità terrestre limitrofa in conseguenza di un incremento di traffico da trasporto di:

- ✓ materiali da costruzione/componenti meccaniche e strutturali di impianto;
- ✓ personale addetto.

La principale arteria stradale coinvolta per le attività di trasporto sarà la SS198, lungo tale strada sono presenti diversi accessi alla viabilità secondaria che consente di raggiungere le aree di progetto.

Il traffico veicolare per movimentazione materiali e componenti può essere ricondotto principalmente ai trasporti per:

- ✓ Fornitura di conglomerato cementizio per il getto in opera delle fondazioni degli aerogeneratori.
- ✓ Trasporto degli *anchor cage* (armature metalliche).
- ✓ Trasporto dei *main components* degli aerogeneratori (ed es. elementi tronco-conici delle torri eoliche, navicelle, pale, ecc.).
- ✓ Trasporto delle macchine elettriche, delle componenti elettromeccaniche e del trasformatore MT/AT a servizio della SSEU.

Considerato trasporti ordinari quelli connessi alla fornitura di materiali, è possibile considerare trasporti eccezionali quelli connessi alle strutture di maggiori dimensioni quali i componenti principali dell’impianto (a titolo esemplificativo, si evidenzia che la pala dell’aerogeneratore ha una lunghezza di circa 75 m). Il trasporto delle strutture di maggiori dimensioni sarà effettuato secondo ben precise cadenze, il più possibile concertate, concordate con i gestori della viabilità pubblica, in modo da ridurre al minimo eventuali criticità.

Il traffico indotto riconducibile al trasporto del personale nel cantiere è ritenuto di scarsa entità.

L’incremento di traffico in fase di cantiere è dovuto principalmente alla movimentazione dei mezzi per trasporto dei materiali e componenti meccaniche/ strutturali di impianto.

In merito alla produzione di terre e rocce da scavo, si procederà, per quanto possibile e in accordo alla normativa vigente in materia, al riutilizzo in sito del materiale movimentato, contenendo pertanto i transiti di mezzi di trasporto.

A livello generale si tratta di trasporti occasionali e limitati nel tempo.

Gli impatti sulla viabilità possono essere considerati pertanto di bassa entità.

Tali impatti saranno ad ogni modo temporanei, reversibili, a medio termine e a scala locale.

**Tabella 8.12: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.1.3 Impatto sulla Salute Umana Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera

##### 8.4.1.3.1 *Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Monossido di Carbonio*

Il carbonio, che costituisce lo 0.08% della crosta terrestre, si trova in natura sia allo stato elementare che combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, ecc. Il monossido di carbonio (CO) è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m<sup>3</sup>).

Il CO è un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente. La sua presenza nell'atmosfera è dovuta principalmente a fonti naturali, quali l'ossidazione atmosferica di metano e di altri idrocarburi normalmente emessi nell'atmosfera, le emissioni da oceani, paludi, incendi forestali, acqua piovana e tempeste elettriche.

L'attività umana è responsabile delle emissioni di CO principalmente tramite la combustione incompleta di carburanti per autotrazione. La principale sorgente di CO è infatti rappresentata dal traffico veicolare (circa il 90% delle emissioni totali), in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, il monossido di carbonio viene assorbito rapidamente negli alveoli polmonari. Nel sangue compete con l'ossigeno nel legarsi all'atomo bivalente del ferro dell'emoglobina, formando carbossiemoglobina (HbCO).

Non sono stati riscontrati effetti particolari nell'uomo per concentrazione di carbossiemoglobina inferiori al 2%; al di sopra del valore di 2.5% (corrispondente ad un'esposizione per 90' a 59 mg/m<sup>3</sup>) si possono avere alterazioni delle funzioni psicologiche e psicomotorie.

In base alle raccomandazioni della CCTN (Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale), non dovrebbe essere superata una concentrazione di HbCO del 4%, corrispondente ad una concentrazione di CO di 35 mg/m<sup>3</sup> per un'esposizione di 8 ore. Tuttavia, anche esposizioni a CO di 23 mg/m<sup>3</sup> per 8 ore non possono essere considerate ininfluenti per particolari popolazioni a rischio, quali soggetti con malattie cardiovascolari e donne in gravidanza. La CCTN, quindi, raccomanda un valore limite non superiore a 10 ppm di CO su 8 ore a protezione della salute in una popolazione generale, e di 7-8 ppm su 24 ore.

##### 8.4.1.3.2 *Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Ossidi di Azoto*

Esistono numerose specie chimiche di ossidi di azoto che vengono classificate in funzione dello stato di ossidazione dell'azoto.

**Tabella 8.13: Composti Azoto**

Nome	Formula Chimica
Ossido di diazoto	N <sub>2</sub> O
Ossido di azoto	NO
Triossido di diazoto (Anidride nitrosa)	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>
Tetrossido di diazoto	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
Pentossido di diazoto (Anidride nitrica)	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

Le emissioni naturali di NO comprendono i fulmini, gli incendi e le emissioni vulcaniche e dal suolo; le emissioni antropogeniche sono principalmente dovute ai trasporti, all'uso di combustibili per la produzione di elettricità e di calore e, in misura minore, alle attività industriali.

Il monossido di azoto si forma per reazione dell'ossigeno con l'azoto nel corso di qualsiasi processo di combustione che avvenga in aria e ad elevata temperatura; l'ulteriore ossidazione dell'NO produce anche tracce di biossido di azoto, che in genere non supera il 5% degli NOx totali emessi.

La formazione di biossido di azoto avviene per ossidazione in atmosfera del monossido di azoto. Il biossido di azoto in particolare è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla costituzione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda gli effetti sulla salute, fra gli ossidi di azoto sopra elencati, l'NO<sub>2</sub> è l'unico composto di rilevanza tossicologica. Il suo effetto è sostanzialmente quello di provocare un'irritazione del compartimento profondo dell'apparato respiratorio.

Il livello più basso al quale è stato osservato un effetto sulla funzione polmonare nell'uomo, dopo una esposizione di 30 minuti, è pari a 560 µg/m<sup>3</sup>; questa esposizione causa un modesto e reversibile decremento nella funzione polmonare in persone asmatiche sottoposte a sforzo.

Sulla base di questa evidenza, e considerando un fattore di incertezza pari a 2, l'Organizzazione Mondiale per la Sanità ha raccomandato per l'NO<sub>2</sub> un limite guida di 1 ora pari a 200 µg/m<sup>3</sup>, ed un limite per la media annua pari a 40 µg/m<sup>3</sup>.

#### **8.4.1.3.3 Effetti degli Inquinanti Atmosferici – Polveri Sospese**

La presenza di particolato aerodisperso può avere origine sia naturale che antropica. Tra le polveri di origine naturale vanno ricordati i pollini e altri tipi di allergeni prodotti da alcuni organismi animali (acari, ecc.).

Le polveri di origine antropica, oltre che rilasciate direttamente da alcuni cicli produttivi sono riconducibili principalmente a due tipologie: il particolato da erosione per attrito meccanico (ad esempio i freni dei veicoli) o per effetto delle intemperie su manufatti prodotti dall'uomo; il particolato prodotto per ricombinazione o stripping nelle reazioni di combustione, costituito da residui carboniosi, a volte contenenti componenti tossici (IPA).

Con la sigla PM<sub>10</sub> si definisce il particolato caratterizzato da una dimensione inferiore ai 10 µm, che ha la caratteristica di essere inalato direttamente a livello degli alveoli polmonari. Questa frazione di polveri è conosciuta anche come "polveri respirabili", ovvero quelle che, per le ridotte dimensioni, riescono a raggiungere i bronchioli dell'apparato respiratorio.

Sulla base di studi effettuati su popolazioni umane esposte ad elevate concentrazioni di particolato (spesso in presenza di anidride solforosa) e sulla base di studi di laboratorio, la maggiore preoccupazione per la salute umana riguarda gli effetti sulla respirazione, incluso l'aggravamento di patologie respiratorie e cardiovascolari, le alterazioni del sistema immunitario, il danno al tessuto polmonare, l'aumento dell'incidenza di patologie tumorali e la morte prematura.

Il rischio sanitario a carico dell'apparato respiratorio legato alle particelle disperse nell'aria dipende, oltre che dalla loro concentrazione, anche dalla dimensione e dalla composizione delle particelle stesse.

A parità di concentrazione, infatti, le particelle di dimensioni inferiori costituiscono un pericolo maggiore per la salute umana, in quanto possono penetrare più in profondità nell'apparato respiratorio. Il particolato di granulometria più fine ha inoltre una composizione chimica complessa, che mostra la presenza, fra l'altro, di sostanze organiche ad elevata tossicità quali gli idrocarburi policiclici aromatici.

La pericolosità delle polveri, oltre all'effetto di ostruzione delle vie respiratorie, è legata alla possibile presenza di sostanze tossiche nel particolato, quali, ad esempio, alcuni metalli (piombo, cadmio, mercurio), IPA, amianto, silice.

#### **8.4.1.3.4 Stima dell'Impatto Potenziale**

La produzione di inquinanti connessa alla realizzazione del progetto in esame e gli eventuali effetti sulla salute umana potrebbero essere collegati ad alcune attività di realizzazione dell'opera; in particolare:

- ✓ emissioni di polveri e inquinanti (NOx, SOx, CO) da utilizzo mezzi e attività di cantiere;
- ✓ emissioni di inquinanti da traffico veicolare in fase di cantiere.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere e la stima delle relative ricadute al suolo, è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice I al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio sulla dispersione degli inquinati in atmosfera ha evidenziato il rispetto dei valori limite previsti dalla normativa vigente in materia di qualità dell'aria. Si evidenzia che il rispetto dei limiti di qualità dell'aria per le polveri è stato verificato, nell'ambito della stima modellistica, anche grazie alle misure di mitigazione previste.

Sulla base di quanto sopra, l'impatto sulla componente può essere ritenuto di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo a medio termine, reversibile e a scala locale.

**Tabella 8.14: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.1.4 Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

La realizzazione delle attività di cantiere previste potrebbero generare emissioni sonore, derivanti dall'impiego di mezzi e macchinari da costruzione, con potenziali effetti sulla salute umana.

##### 8.4.1.4.1 Effetti del Rumore

Il rumore, nell'accezione di suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento dell'ambiente che può costituire fonte di disagi ed, a certi livelli, anche di danni fisici per le persone esposte. Gli effetti dannosi del rumore sulla salute umana possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale.

Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte e improvviso o che abbia carattere di continuità. Nel primo caso sono da aspettarsi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica; nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento con conseguente riduzione nella trasmissione degli stimoli nervosi al cervello, dove vengono tradotti in sensazioni sonore. La conseguente diminuzione della capacità uditiva che in tal modo si verifica viene denominata spostamento temporaneo di soglia (*Temporary Threshold Shift*, TTS). Il TTS per definizione ha carattere di reversibilità; perdite irreversibili dell'udito caratterizzate da spostamenti permanenti di soglia (*Noise Induced Permanent Threshold Shift*, NIPTS) sono peraltro possibili.

La valutazione effettiva del rischio uditivo si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno fisico, come il rumore, con un fenomeno fisiologico, come la sensazione uditiva. Inoltre, la sensibilità dell'orecchio non è uniforme in tutta la sua gamma di risposte in frequenza: la massima sensibilità si ha intorno a 3,500-4,000 Hertz, mentre una spiccata riduzione si verifica alle frequenze alte, al di sopra di 13,000 Hertz. Per la valutazione del rischio uditivo si fa riferimento al criterio proposto dall'Associazione degli Igienisti Americani (ACGIH) (Andreottola et al., 1987) che fissa, per vari livelli di intensità sonora, i massimi tempi di esposizione al di sotto dei quali non dovrebbero sussistere rischi per l'apparato uditivo; a livello esemplificativo viene indicato un massimo tempo di esposizione pari a otto ore per un livello di 85 dBA, tempo che si riduce ad un'ora per un livello di 100 dBA ed a sette minuti per un livello pari a 113 dBA. Tali valori si riferiscono alla durata complessiva di esposizione indipendentemente dal fatto che l'esposizione sia stata continua o suddivisa in brevi periodi; deve inoltre essere assolutamente evitata l'esposizione anche per brevi periodi a livelli superiori a 115 dBA.

A livello indicativo e per riferimento nel seguito sono riportati alcuni tipici livelli sonori con i quali la comunità normalmente si deve confrontare.

Tabella 8.15: Livelli Sonori Tipici

Livello di Disturbo	Livello Sonoro dBA	Sorgente
Soglia Uditiva	0	
Calma	10	
Interferenza sonno e conversazione	20	Camera molto silenziosa
	30	
	40	
	50	
Disturbo sonno e conversazione	60	Interno abitazione su strada animata (finestre aperte)
	70	
Rischio per udito	80	Crocevia con intensa circolazione Camion, autobus, motociclo in accelerazione
	90	
Insopportabile	100	Tessitura Martello pneumatico Discoteca, reattori al banco
	110	
	120	
Soglia del dolore	130	Aereo a reazione al decollo

#### 8.4.1.4.2 Stima dell'Impatto Potenziale

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni sonore in fase di cantiere è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice A al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha evidenziato, durante le attività di realizzazione dell'opera, il rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalla normativa vigente in materia.

Con riferimento alle valutazioni condotte nello studio modellistico succitato, l'impatto sulla salute umana dovuto alle emissioni sonore è da ritenersi di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo a medio termine, reversibile e a scala locale.

Ad ogni modo, qualora necessario, sarà cura del proponente richiedere, al Comune interessato, l'autorizzazione in deroga per cantiere temporaneo, come previsto dalla L. 477/95, art. 6.

Tabella 8.16: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.1.5 Impatto sulla Salute Umana e sulla stabilità degli edifici per Emissioni di Vibrazioni

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di vibrazioni in fase di cantiere (e di esercizio) è stato predisposto un apposito studio contenuto nella “Relazione Previsionale sull'impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR-REL16) predisposta per il progetto; in tale ambito le valutazioni sono state condotte considerando:

**Studio di Impatto Ambientale**

- ✓ quanto emerso dall'indagine geofisica (parte integrante delle indagini geognostiche legate alla caratterizzazione dei terreni di fondazione) realizzata in sito mediante 4 stendimenti di sismica (tecnica MASW *Multichannel Analysis of Surface Waves*);
- ✓ le specifiche attività di cantiere suscettibili di produrre vibrazioni previste per la realizzazione del Progetto.

Per la fase di cantiere sono stati individuati i seguenti scenari maggiormente impattanti dal punto di vista della propagazione di vibrazioni:

- ✓ Scenario 01 – attività di sistemazione della rete viaria e opere civili sottostazione di trasformazione;
- ✓ Scenario 02 – attività di posa dei cavidotti;
- ✓ Scenario 03 – attività di realizzazione delle fondazioni delle torri.

Gli scenari di calcolo considerano la contemporaneità nell'utilizzo dei mezzi di cantiere (condizione più sfavorevole) e le peggiori condizioni di trasmissione delle vibrazioni dal mezzo substrato in un orario di lavoro compreso tra le 7:30 e le 13:00 e poi tra le 14:00 e le 16:30.

L'analisi porta ad un range di distanze di sicurezza, nella peggiore delle ipotesi (considerando la contemporaneità dei mezzi in azione per le diverse attività di cantiere), compreso tra i 98 m (posa dei cavidotti) e i 145m (fase di realizzazione delle fondazioni delle torri).

In risultati dello studio mostrano che la componente “vibrazioni” non comporta, in generale, incompatibilità tra le attività previste e l'assetto ambientale esistente sia nei confronti della salute umana e quindi nella percezione del disturbo, sia relativamente ad eventuali ripercussioni sulle strutture.

All'interno di queste distanze in generale non ricadono recettori sensibili quali abitazioni; tuttavia, ricadono all'interno diversi recettori con attività lavorative diurne. In fase esecutiva dovrà essere valutato l'eventuale impatto sulle strutture e adeguatamente pianificato il cronoprogramma lavori prevedendo eventuali misure precauzionali.

Con riferimento alle valutazioni condotte nello studio sulle vibrazioni, l'impatto sulla salute umana/stabilità degli edifici può essere preliminarmente considerato di bassa/media entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo a medio termine, reversibile a scala locale.

**Tabella 8.17: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni di Vibrazioni**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa/Media	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

**8.4.1.6 Impatto sull'occupazione di personale e relativa richiesta di servizi**

Negli ultimi anni le fonti di energia rinnovabile hanno subito in Italia una crescita molto rapida. L'Italia, grazie anche alla disponibilità di fonti rinnovabili, quali sole e vento, è stata tra i Paesi che più hanno investito in energie rinnovabili (insieme a Germania e Spagna), e ha visto crescere in modo esponenziale l'elettricità prodotta da queste fonti. Tale scelta ha portato il nostro Paese ad essere uno tra i primi produttori di energia elettrica da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili), in particolare grazie all'eolico. Questo sviluppo ha portato notevoli conseguenze a livello economico, sociale ed occupazionale.

La realizzazione del progetto in argomento determina, certamente, ricadute economiche e socio-occupazionali a livello locale, dovute alle opportunità lavorative legate alla realizzazione e manutenzione dell'impianto e ai benefici economici conseguenti.

La realizzazione delle opere necessarie alla funzionalità dell'impianto, in particolare le opere civili di sistemazione delle aree, porterà un vantaggio di tipo diretto dovuto all'impiego di risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale e la costruzione.

A livello generale, la tipologia di intervento in esame prevede la realizzazione delle seguenti attività:

- ✓ rilevazioni topografiche;
- ✓ movimentazione di terra (es. livellamenti, scavi per fondazioni, realizzazione trincee posa elettrodotto);
- ✓ smontaggio degli aerogeneratori (e relativi sostegni) esistenti e montaggio di quelli nuovi;
- ✓ trasporto delle componenti degli aerogeneratori (e relativi sostegni) smantellati e di quelli nuovi;
- ✓ demolizione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori rimossi e realizzazione delle nuove fondazioni;
- ✓ trasporto materiale ottenuto da demolizione/scavi.
- ✓ ripristini di viabilità e piazzole di servizio degli aerogeneratori smontati.
- ✓ adeguamenti di viabilità e piazzole esistenti a servizio dei nuovi aerogeneratori.
- ✓ realizzazione di viabilità a servizio dei nuovi aerogeneratori.
- ✓ realizzazione delle piazzole a servizio dei nuovi aerogeneratori.
- ✓ adeguamenti civili/elettrici all'interno dell'esistente SSEU.

Per l'attuazione del progetto in argomento potranno essere costituite apposite squadre distinte per tipologia di attività. In considerazione delle analoghe tipologie di attività previste per lo smontaggio dell'attuale parco eolico e per la realizzazione del nuovo, si riporta di seguito, a titolo esemplificativo, un esempio complessivo di possibile organizzazione delle squadre di lavoro:

- ✓ SQ00-Squadra per lo smontaggio degli aerogeneratori esistenti;
- ✓ SQ01-Squadra per ripristini piazzole e viabilità da dismettere e per la realizzazione di nuove piazzole per montaggi e nuova viabilità per trasporto *main components*;
- ✓ SQ02-Squadra per la realizzazione dei plinti di fondazione;
- ✓ SQ03-Squadra per il montaggio degli aerogeneratori;
- ✓ SQ04-Squadra per rimozione/collocazione in opera cavi MT;
- ✓ SQ05-Squadra per adeguamenti in area SSEU;
- ✓ SQ06-Squadra Commissioning (che include tutte le attività connesse alla messa in marcia dell'impianto).

Inoltre, la richiesta di manodopera dovuta alla realizzazione del progetto potrebbe interagire con la componente relativamente alla richiesta di servizi e di infrastrutture per il soddisfacimento dei bisogni del personale coinvolto nelle attività di costruzione.

Nel corso della realizzazione dell'opera in progetto, pertanto, l'impatto sull'occupazione connesso alla creazione di opportunità di lavoro sarà di segno positivo e può essere considerato di bassa/media entità, temporaneo a medio termine, a scala locale e reversibile.

**Tabella 8.18: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Costruzione – Impatto sull'Occupazione**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Positivo	Bassa/Media	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.1.7 Alterazioni del contesto culturale e paesaggistico

Per quanto riguarda l'aspetto in esame si veda quanto riportato in merito al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stata predisposta una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda.

## 8.4.2 Impatti sulla Biodiversità

A livello generale gli impatti sulla componente biodiversità possono essere ricondotti a:

- ✓ Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza del Cantiere;
- ✓ Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore, di Inquinanti e di Polveri da Mezzi e Macchinari.

Nell'ambito del progetto in esame, con particolare riferimento alla componente biodiversità, sono stati condotti specifici studi (ai quali si rimanda), inclusivi di attività di monitoraggio dedicate, su:

- ✓ Fauna e Avifauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice D allo SIA;
- ✓ Chiroterofauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice E allo SIA;
- ✓ Flora e Vegetazione, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice F allo SIA.

Oltre a quanto sopra è stata predisposta un'apposita Relazione Agronomia riportata in Appendice G allo SIA.

### 8.4.2.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo per la presenza del Cantiere

Come già precedentemente indicato il sito oggetto del presente Studio non interessa direttamente aree naturali soggette a tutela ed in particolare siti della Rete Natura 2000.

Sulla base dei risultati conseguiti dal monitoraggio dell'avifauna (si veda il documento in Appendice D allo SIA), non si ravvisano condizioni di particolare attenzione a carico del profilo avifaunistico che caratterizza l'area d'indagine.

In merito alla chiroterofauna, sulla base dei monitoraggi 2022 e 2023, l'area in esame è stata caratterizzata a bassa/bassissima frequentazione di chiroteri. La maggioranza dei passaggi registrati ha riguardato spostamenti (probabilmente tra diverse aree di foraggiamento) con un numero di feeding buzz (componenti dell'emissione ultrasonica indicanti una attività di cattura-predazione di insetti) rilevati non significativo. Per quanto riguarda la presenza nell'area di interesse di roost di Chiroteri (rifugi di svernamento e/o estivi) frequentati da individui singoli o in gruppo, o addirittura da colonie, i rilievi effettuati all'intorno di almeno 3000 metri dal centro del cluster dei nuovi aerogeneratori, hanno dato esito negativo (si veda il documento in Appendice E allo SIA).

Durante la fase di costruzione del progetto, ed in particolare la realizzazione:

- ✓ delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di montaggio;
- ✓ delle viabilità di accesso alle postazioni;
- ✓ degli adeguamenti di viabilità e piazzole esistenti;
- ✓ delle trincee di scavo per posa degli elettrodotti (lungo la viabilità);
- ✓ dell'area di stoccaggio temporaneo;

può comportare un impatto sulla componente in esame in conseguenza dell'occupazione diretta di suolo derivante dall'installazione delle aree di cantiere. In particolare, possono verificarsi potenziali impatti in termini di sottrazione e frammentazione di habitat e vegetazione.

Nell'ambito dello studio floristico-vegetazionale (si veda il documento in Appendice F allo SIA) è stato evidenziato che l'area di progetto interessa:

- ✓ classi di Uso Suolo riconducibili a:
  - Aree a pascolo naturale,
  - Seminativi in aree non irrigue,
  - Prati artificiali;
  - Aree Agroforestali;
- ✓ una zona classificata (sulla base delle cartografie ISPRA) a:
  - Basso Valore Ecologico,
  - Bassa sensibilità Ecologica,

- Media Pressione Antropica,
- Bassa Fragilità Ambientale.

A valle delle attività di rilievo condotte nell'area di interesse, è stata predisposta la carta della vegetazione specifica per il sito di impianto. Lo studio ha quindi evidenziato le tipologie vegetazionali presenti nelle aree di cantiere previste per ciascun aerogeneratore, lungo la viabilità da adeguare e realizzare e in corrispondenza dell'area di stoccaggio temporaneo.

In sintesi, nella successiva tabella sono riportate le tipologie vegetazionali presenti nelle aree di cantiere previste per la realizzazione di ciascun nuovo aerogeneratore.

**Tabella 8.19: Dettaglio della copertura vegetale per piazzola**

Piazzola	Tipologia di Vegetazione
NIR01	Ppe, Ppn, Vep, Ve, Cru, Car, Sst
NIR02	Ppe, Vep, Car, Sst
NIR03	Car, Ppn, Naq, Cru, Ppc
NIR04	Ppn, Ppe, Cru, Naq, Car, Sst
NIR05	Cag, Ppe, Ppu, Ppn, Vep
NIR06	Ppe, Cru, Ven, Vep, Naq
NIR07	Car, Ppe, Cru
NIR08	Ppe, Cru, Vep, Naq
NIR09	Ppe, Cru, Vep, Sst
NIR10	Ppe, Vep, Sst
NIR11	Ppe, Ppn, Vep, Naq
NIR12	Ppe, Cru, Vep, Sst
NIR13	Ppe
NIR14	Ppe, Cru, Vep, Sst

Si riportano di seguito le descrizioni dei codici associati alle tipologie di vegetazione citati sopra:

- ✓ Car indica Cespuglieti aperti di *Rubus ulmifolius* con esemplari sparsi di *Pyrus spinosa* e *Quercus sp. pl.* Incl. Forma mosaicata con pascoli nitrofilo e subnitrofilo dell'*Artemisietea vulgaris*;
- ✓ Cru indica Cespuglieti e siepi di *Rubus ulmifolius* ed altri elementi arbustivi del Pruno-Rubion. Incl. Siepi lungo muretti a secco con sporadica presenza di *Quercus suber* e/o *Q. gr. Pubescens*;
- ✓ Ppe indica Prati-pascolo, erbai e seminativi non irrigui di altro tipo;
- ✓ Ppn indica Pascoli nitrofilo e subnitrofilo dominati da *Asphodeus ramosus* e *Thapsia garganica* comunità bienni e perenni di asteracee spinose e graminacee scapose annue (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*);
- ✓ Ve indica Vegetazione erbacea annua xerofila delle superfici ad elevata rocciosità (*Tuberarietea guttatae*). Incl. Pratelli terofitici dei substrati rimaneggiati e dei materiali aridi di piazzola;
- ✓ Vep indica Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila, dei margini di strade e coltivi, dei cumuli di spietramento e delle fasce erbose annesso a muretti a secco (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*);
- ✓ Sst indica Strade sterrate, sentieri e tratturi;
- ✓ Naq indica Nuclei arborei, aggruppamenti radi e singoli esemplari di *Quercus suber* e/o *Q. gr. Pubescens*;
- ✓ Ppc indica Praterie perenni semi-naturali subigrofile di graminacee cespitose a dominanza di *Phalaris coerulescens*, *P. minor* e *Cynosurus cristatus* (?*Cynosurion cristati*);
- ✓ Cag indica Comunità erbacee annue da sub-igrofile ad igrofile, pascolate, a dominanza di *Agrostis pourretii* delle superfici umide nel periodo invernale ed aride nel periodo estivo (?*Agrostion pourretii*);

## Studio di Impatto Ambientale

---

- ✓ Ppu indica Praterie perenni igrofile di giunchi e ciperi delle aree umide a dominanza di *Juncus effusus* e *Cyperus badius* (Molinio-Arrhenatheretea);
- ✓ Ven indica Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne spiccatamente nitrofila delle pertinenze di insediamenti antropici, ovili ed aree di transito del bestiame (Artemisietea vulgaris, Stellarietea mediae);
- ✓ Sas indica Strade asfaltate;
- ✓ Srp indica Strutture antropiche e relative pertinenze;
- ✓ Alc indica Alberature artificiali di *Cupressus sempervirens*;
- ✓ Fru indica Frutteti ed altre colture arboree.

Per viabilità e area per l'organizzazione del cantiere saranno interessate superfici con le seguenti coperture: Ppe, Cru, Sst, Vep, Sas, Ppn, Ven, Car, Ppc, Naq, Vea, Cag, Srp, Alc, Ppu, Fru.

La stessa relazione ha inoltre messo in evidenza la potenziale perdita di:

- ✓ elementi floristici;
- ✓ esemplari arborei.

L'entità floristica di maggior rilievo conservazionistico attualmente riscontrata nel sito è rappresentata dalla specie perenne *Polygonum scoparium*, osservata in una sola stazione al margine di un tratturo di accesso a piazzola di aerogeneratore esistente, a circa 20 m dal nuovo tratto di viabilità da realizzare per l'accesso al nuovo aerogeneratore NRI04.

In merito alle due entità floristiche perenni di rilievo segnalate in bibliografia per l'area buffer in esame (*Biarum dispar* e *Morisia monanthos*), esse non sono state osservate durante i rilievi di campo.

Dall'analisi del materiale bibliografico disponibile e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ulteriori specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

In considerazione di quanto sopra, sono possibili fenomeni di frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica per effetto "Perforazione" a carico di pascoli, prati-pascolo e seminativi; questi effetti sono comunque mitigati dalla breve distanza che separa buona parte dei siti di intervento dalla rete viaria esistente, nonché dall'attuale presenza di piazzole di aerogeneratori esistenti.

Oltre a quanto sopra si evidenzia che le aree di pertinenza del cantiere per la realizzazione degli aerogeneratori saranno allestite/gestite in maniera tale da non comportare un effettivo interessamento del suolo su tutta l'area di cantiere; una parte di suolo all'interno del cantiere sarà lasciata libera (per maggiori dettagli sull'organizzazione dell'area di cantiere si veda quanto riportato in merito alla componente suolo ed alla descrizione del progetto).

La posa in opera dell'elettrodotto in MT avverrà lungo le viabilità a servizio del parco e quindi non vi saranno impatti, in quanto già verificatisi per effetto della realizzazione della viabilità.

Le attività di adeguamento civile/elettrico in area SSEU non provocheranno impatti sulla componente in quanto saranno realizzati nell'ambito della stazione elettrica già esistente.

Analogamente a quanto già indicato per la fase di smontaggio, in considerazione del grado di antropizzazione attuale delle aree dovuto alla presenza del parco eolico esistente ed alla conduzione di attività agro-pastorali, non si prevedono interferenze significative con la fauna di tipo stanziale.

Attualmente, l'impianto esistente e la distanza tra gli aerogeneratori presenti non determinano un'interruzione della continuità spaziale tale da limitare le possibilità di spostamento per la fauna terrestre in transito.

Con il nuovo layout di impianto si prevede un numero di aerogeneratori significativamente inferiore all'attuale (si passerà da n. 26 unità, poste a distanza reciproca media pari a circa 260 m, a 14 nuovi aerogeneratori distanti l'uno dall'altro mediamente circa 590 m) e, pertanto, sarà di fatto aumentata la possibilità di spostamento per la fauna in transito.

Per quanto riguarda le aree di cantiere, quelle che non saranno occupate dalle strutture proprie dell'impianto (piazzole e strade) saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

Alla luce delle analisi effettuate per i siti interessati dalla realizzazione dell'impianto e delle opere connesse, l'impatto sulla biodiversità può ritenersi temporaneo di bassa entità, anche in considerazione delle misure di mitigazione che saranno previste; l'impatto può inoltre essere considerato a scala locale e a medio termine.

Si evidenzia che, oltre alle misure di mitigazione ambientale, nell'ambito della Relazione Floristico Vegetazionale (Appendice F allo SIA) sono stati individuati alcuni interventi di miglioramento ambientale. Tali misure, oltre che avere come esplicito obiettivo un miglioramento ambientale, si possono configurare, in una visione più ampia, come interventi a beneficio della comunità a scala locale.

**Tabella 8.20: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Costruzione – Sottrazione e Frammentazione di Habitat**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.2.2 Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore e di Polveri in Atmosfera da Mezzi e Macchinari

L'alterazione del clima acustico e della qualità dell'aria legata derivanti dalla presenza del cantiere (attività svolte e mezzi in funzione) sarà potenzialmente causa di disturbi alla fauna e alla vegetazione di entità variabile a seconda della distanza dal cantiere stesso.

Come già indicato, in merito al tema delle emissioni di rumore e di polveri ed inquinanti in atmosfera sono state predisposte apposite relazioni:

- ✓ Valutazione Impatto Acustico; riportata in Appendice A allo SIA;
- ✓ Studio Modellistico di Dispersione di Polveri e Inquinanti in Atmosfera, riportata in Appendice I allo SIA.

Per quanto riguarda il rumore, relativamente alle specie animali, è possibile individuare cautelativamente una soglia di circa 60 dB per il verificarsi di azioni di attenzione o di fuga da parte di specie animali. Secondo le stime effettuate nella relazione di Valutazione di Impatto Acustico (in Appendice A allo SIA) in base alla configurazione del cantiere, tali valori si esauriscono a breve distanza (nell'ordine 200m) dall'area del cantiere stesso.

Per quanto riguarda i disturbi alla vegetazione, si evidenzia come le ricadute di polveri in fase di cantiere stimate nell'apposito Studio Modellistico di Dispersione (in Appendice I allo SIA) tendano ad essere maggiori in prossimità del cantiere ed a ridursi con la distanza dal cantiere stesso.

In considerazione di quanto sopra, dell'assenza comunque di aree naturali soggette a tutela, considerando la durata delle attività (circa 14 mesi; per maggiori dettagli si veda il cronoprogramma riportato nella descrizione del progetto), in generale, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità dovuto ad emissioni di rumore ed emissioni di polveri ed inquinanti in atmosfera possa essere valutato di bassa entità, reversibile e a scala locale.

**Tabella 8.21: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Costruzione – Disturbi a Fauna e Flora e per Emissioni Sonore e di Polveri**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

### 8.4.3 Impatti su Territorio/Suolo

#### 8.4.3.1 Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di suolo

La realizzazione del progetto determinerà l'occupazione di suolo per l'installazione delle aree di cantiere per la realizzazione:

- ✓ delle piazzole su cui dovranno stazionare i mezzi di sollevamento per le attività di montaggio;
- ✓ delle viabilità di accesso alle postazioni;
- ✓ degli adeguamenti di viabilità e piazzole esistenti;
- ✓ delle trincee di scavo per posa degli elettrodotti;
- ✓ dell'area di stoccaggio temporaneo;
- ✓ dell'area di stoccaggio temporaneo.

Nell'ambito dello studio floristico-vegetazionale (si veda il documento in Appendice F allo SIA) è stato evidenziato che l'area di progetto interessa:

- ✓ classi di Uso Suolo riconducibili a:
  - Aree a pascolo naturale,
  - Seminativi in aree non irrigue,
  - Prati artificiali,
  - Aree Agroforestali;
- ✓ una zona classificata (sulla base delle cartografie ISPRA) a:
  - Basso Valore Ecologico,
  - Bassa sensibilità Ecologica,
  - Media Pressione Antropica,
  - Bassa Fragilità Ambientale.

Nell'area in esame non sono presenti coltivazioni di particolare interesse dal punto di vista agroalimentare.

Si evidenzia che il progetto in esame consiste nell'integrale ricostruzione di un parco eolico esistente (dismissione di tutti i 26 aerogeneratori esistenti ed installazione di 14 nuovi) e l'area di interesse è, pertanto, già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto.

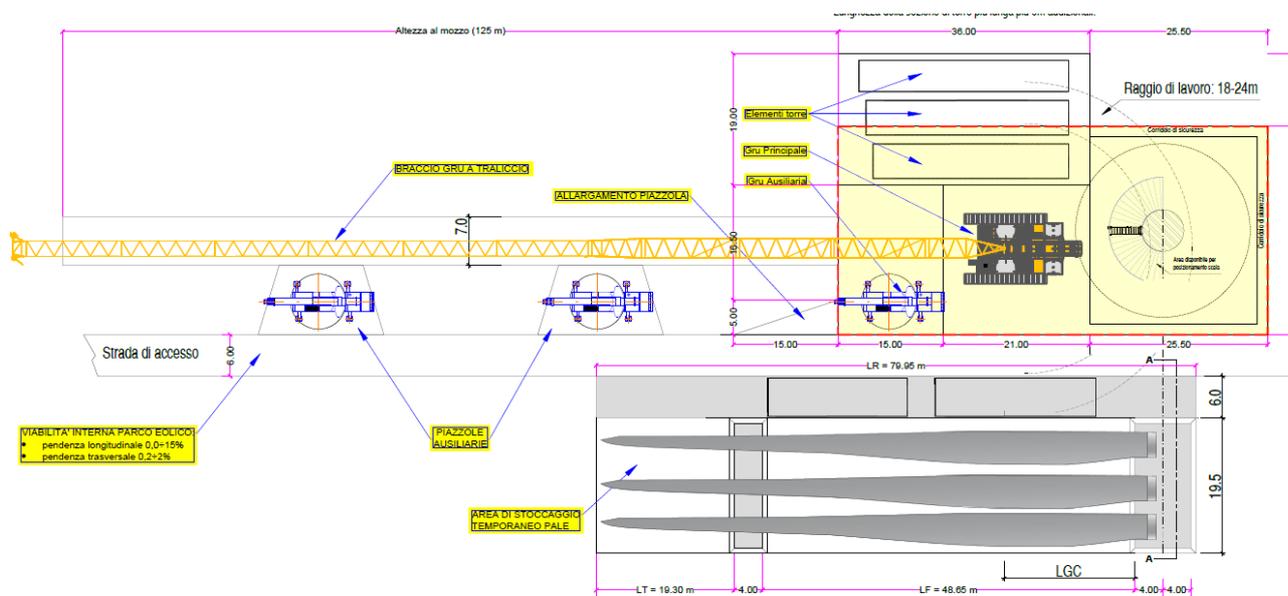
Come indicato nella descrizione del progetto, per la costruzione dei nuovi 14 aerogeneratori sarà necessario occupare ben precise aree aventi le dimensioni di cui alla seguente tabella.

**Tabella 8.22: Fase di Realizzazione - Superfici occupate per l'installazione degli aerogeneratori e la realizzazione delle relative piazzole**

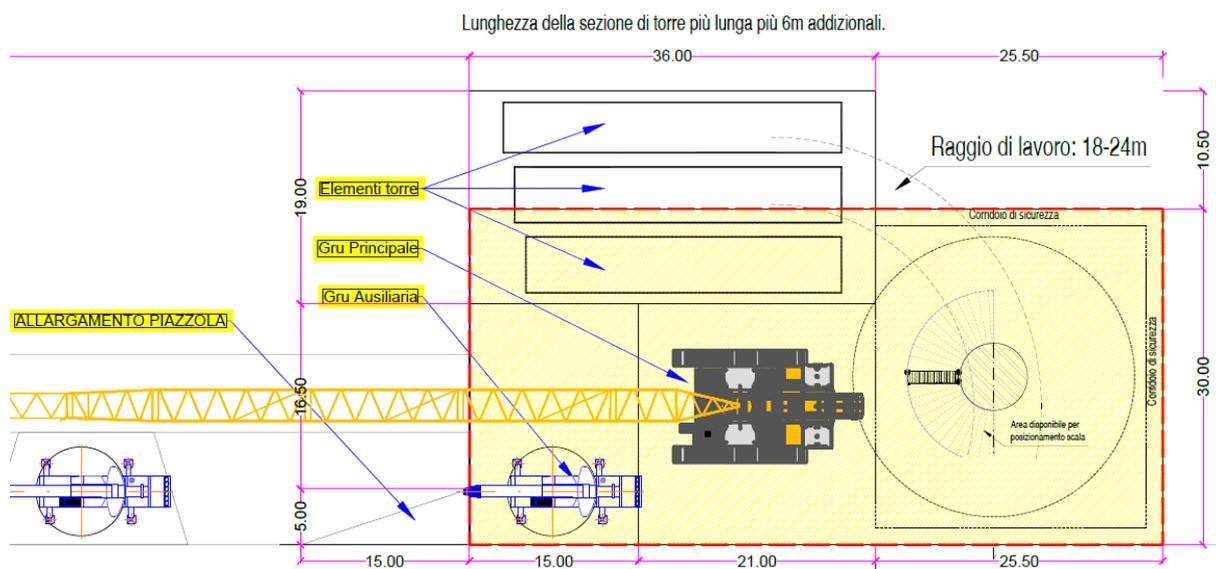
Elemento progettuale	Area
Area 1 che include le aree per: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ realizzazione plinto di fondazione e relativo aerogeneratore;</li><li>✓ stoccaggio elementi torre;</li><li>✓ stazionamento della gru principale ed ausiliaria;</li><li>✓ allargamento piazzola.</li></ul>	2261 m <sup>2</sup> (include l'area per la piazzola definitiva di circa 1850 m <sup>2</sup> )
Area 2 da mantenere libera per l'assemblaggio del braccio tralicciato da collegare alla gru principale.	875 m <sup>2</sup>
Aree 3 e 4 per lo stazionamento delle gru ausiliarie necessarie per l'assemblaggio del braccio tralicciato della gru principale	210 m <sup>2</sup>

<p>Area 5 per lo stoccaggio delle pale. Una parte dell'area comporterà occupazione di suolo in corrispondenza delle aree di stoccaggio e dalle aree per i sostegni di appoggio delle pale mentre la restante parte resterà libera.</p>	<p>2039 m2 di cui                  ✓ 711 m2 occupati                  ✓ 1328 m2 liberi</p>
--	--

Si riportano di seguito alcuni stralci delle aree succitate tratti dalla Tavola No. ELB005a-1 “Piazzola tipo Aerogeneratore”.



**Figura 8.1: Piazzola Tipo – Inquadramento Generale**



**Figura 8.2: Piazzola Tipo – Area 1 (l'area perimetrata in rosso rappresenta la piazzola definitiva)**

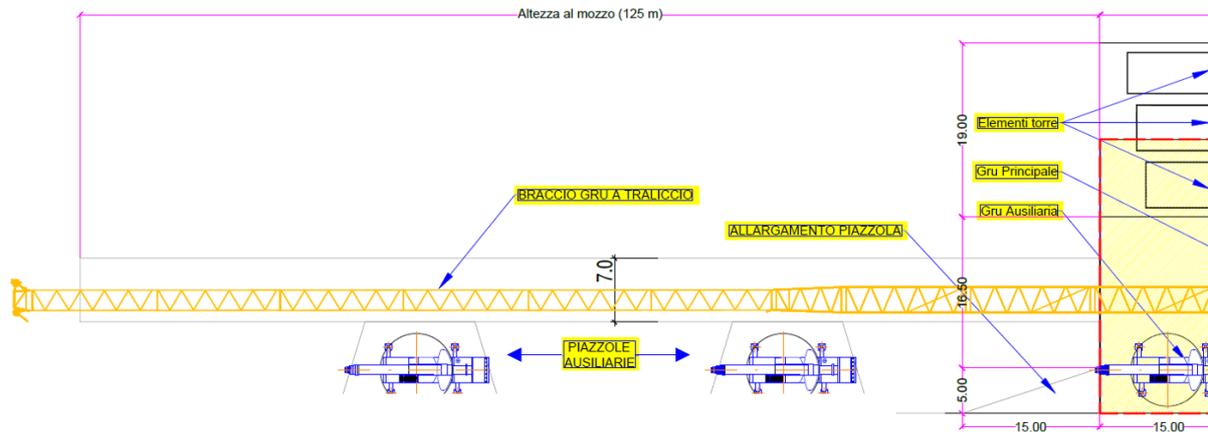


Figura 8.3: Piazzola Tipo – Aree 2, 3 4

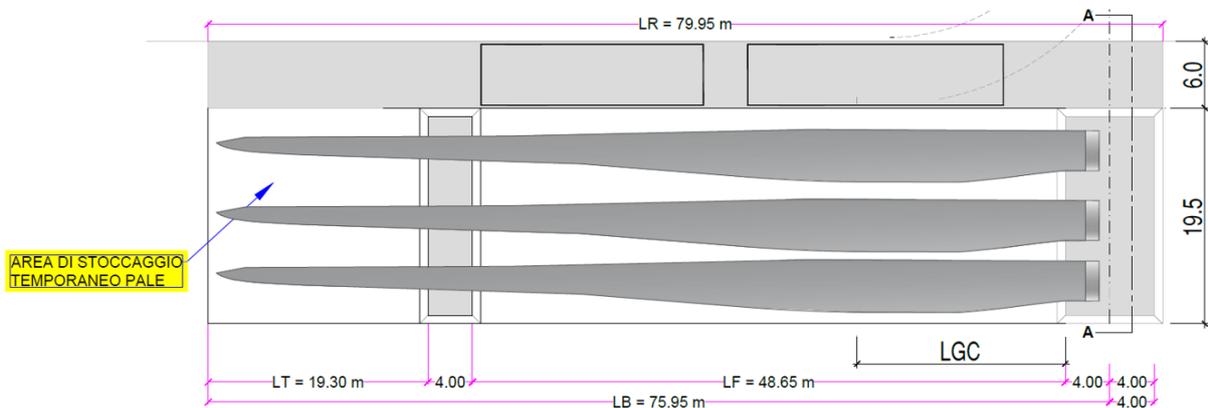


Figura 8.4: Piazzola Tipo – Area 5

Per area libera si intende un'area il cui strato di finitura superficiale di suolo non sarà necessariamente oggetto di modifica integrale. In particolare:

- ✓ all'interno dell'Area 2 da mantenere libera per l'assemblaggio del braccio tralicciato potranno essere previste due aree di forma quadrata (lato 6 m) su cui collocare idonei piedistalli utili per l'assemblaggio del braccio tralicciato;
- ✓ all'interno dell'Area 5 da mantenere libera per lo stoccaggio delle pale sono previste due aree su cui collocare i sostegni delle pale (dimensioni 4 m x 19,5 m e 8 m x 19,5) ed un'altra di stoccaggio adiacente alle precedenti (dimensioni 79,59 m x 6 m).

Oltre alle aree per l'installazione degli aerogeneratori e la realizzazione delle relative piazzole, il progetto in esame prevede la realizzazione di opere lineari; in particolare:

- ✓ realizzazione di nuova viabilità di larghezza media pari a 5,00 m e lunghezza totale pari a circa 1,8 km;
- ✓ adeguamenti della viabilità esistente, per una lunghezza di circa 9 km, al fine di consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto delle principali componenti degli aerogeneratori;
- ✓ posa dei nuovi elettrodotti in MT per una lunghezza complessiva di circa 11 km. La posa avverrà mediante lo scavo in trincea lungo la viabilità a servizio dell'impianto; in tal senso l'occupazione delle aree per la realizzazione dell'elettrodotto può essere sostanzialmente considerata inclusa in quella per la realizzazione della viabilità (nuova e in adeguamento).

Gli adeguamenti civili/elettrici in area SSEU saranno realizzati nell'ambito della stazione elettrica già esistente a servizio dell'attuale impianto.

Si evidenzia infine che sarà allestita un'area di necessaria all'organizzazione generale del cantiere (circa 9 ha) per:

- ✓ la collocazione dei baraccamenti a servizio delle maestranze individuate per la realizzazione delle opere;
- ✓ lo stoccaggio di tutti i materiali necessari per la realizzazione delle opere;
- ✓ lo stoccaggio delle terre e rocce da scavo;
- ✓ lo stoccaggio dei rifiuti,
- ✓ il ricovero di tutti i mezzi d'opera.

In sintesi, a quanto indicato nella Relazione Agronomica riportata in Appendice G allo SIA, gli aerogeneratori saranno posizionati prevalentemente in aree coltivate a seminativo, prati-pascoli e aree destinate al pascolo. In particolare:

- ✓ l'area in prossimità degli aerogeneratori NIR08, NIR09, NIR10, NIR11, NIR12, NIR13, NIR14 è caratterizzata da aree condotte prevalentemente a prato-pascolo con prevalenza di specie graminacee, foraggere e leguminose da granella;
- ✓ l'area su cui verranno posizionati gli aerogeneratori NIR01, NIR02, NIR03, NIR04, NIR05, NIR06, NIR07 è interessata principalmente da pascoli naturali con presenza o assenza di cespugli.

Nelle aree direttamente interessate dagli aerogeneratori non sono presenti esemplari di *Quercus suber* L. (quercia da sughero). Non sono presenti neanche esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945.

Limitatamente alle aree occupate dalle piazzole e dai nuovi tratti viari si riscontra invece la presenza poco diffusa di *Quercus suber* (sughera) e *Quercus gr. pubescens* (roverella) e, in misura minore, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pyrus spinosa*. Si riscontra inoltre la presenza di altri esemplari di specie arboree e arbustive spontanee quali *Prunus spinosa* L. subsp. *Spinosa*, *Pyrus communis* L. subsp. *Pyraster*, *Rosa canina* L., *Rosa sempervirens* L., *Rubus ulmifolius*.

Fenomeni di compattazione del suolo possono verificarsi localmente presso le aree di installazione di particolari mezzi quali le gru, per l'installazione degli aerogeneratori ed in corrispondenza della viabilità. Come precedentemente indicato le gru per l'installazione degli aerogeneratori saranno realizzate in una zona circoscritta nell'ambito dell'area che sarà occupata dalla piazzola permanente.

La viabilità di impianto utilizzerà prevalentemente (con gli opportuni adeguamenti, ove necessari) la viabilità già esistente limitando pertanto, anche in fase di cantiere, nuove occupazioni di suolo e ulteriori fenomeni di compattazione rispetto allo stato attuale. Si osservi che la finitura superficiale della viabilità sarà realizzata con materiale misto granulometrico di origine naturale senza procedere con l'asfaltatura.

A livello generale, l'installazione delle aree di cantiere prevedrà la rimozione ed accantonamento dello strato più superficiale del terreno per poi essere riposizionato in sito al termine dei lavori al fine di preservare il contenuto di sostanza organica presente nell'area.

Le aree di cantiere che non saranno oggetto di occupazione di suolo in fase di esercizio, una volta terminate le attività di realizzazione dell'opera, saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

Alla luce di quanto sopra riportato, si stima che le attività di realizzazione dell'impianto esistente potranno comportare un impatto sostanzialmente di bassa entità in termini di occupazione di "suolo" anche in considerazione delle misure di mitigazione che potranno essere adottate. L'impatto sarà inoltre temporaneo a medio termine, reversibile e a scala locale.

**Tabella 8.23: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.3.2 Consumo di materie prime

Per la realizzazione del progetto in esame si procederà con l’approvvigionamento di materiale da costruzione e degli impianti tecnologici previsti; in tal senso si avrà un utilizzo di materie prime quali:

- ✓ conglomerati cementizi (sabbie, argille);
- ✓ acciaio;
- ✓ ferro;
- ✓ rame.

In considerazione delle possibilità di recupero e riutilizzo dei materiali utilizzati (si veda a riguardo quanto indicato per la fase di smontaggio in merito al consumo di materie e al potenziale inquinamento del suolo da rifiuti) l’impatto in esame può essere considerato di bassa entità, temporaneo a medio termine, a scala locale.

**Tabella 8.24: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Consumo Materie Prime**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.3.3 Inquinamento potenziale (alterazione della qualità) del suolo per produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo

Potenziati fenomeni di contaminazione del suolo (e delle acque) possono verificarsi per la presenza dei rifiuti prodotti durante le attività di cantiere.

Durante la fase di realizzazione del nuovo impianto, in via preliminare, si prevede la produzione di:

- ✓ imballaggi di varia natura;
- ✓ acque di lavaggio delle betoniere;
- ✓ sfridi di materiali da costruzione (acciai d’armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in pead corrugato, conduttori in rame/alluminio, materiali plastici, materiale elettrico/elettronico).
- ✓ terre e rocce da scavo non riutilizzabili.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente ed ove possibile/applicabile sarà adottata la raccolta differenziata.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico documento “Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo” (Doc. No. NIR.REL17) al quale si rimanda.

Il bilancio generale delle terre e rocce da scavo evidenzia pertanto quanto segue:

Del volume totale di materiale proveniente dagli scavi si prevede il riutilizzo sito di una determinata quota per attività di rinterro (opere civili ed elettriche). Il restante materiale proveniente dagli scavi sarà utilizzato per il riutilizzo all'interno del parco per migliorie e sistemazione delle banchine stradali a seguito della posa dei cavidotti e per le opere civili se conforme ai requisiti ambientali e geotecnici.

Per quanto riguarda il materiale di scotico, esso sarà accantonato previa separazione della porzione vegetale e riutilizzato per i ripristini ambientali, per la sistemazione finale delle piazzole e per la sistemazione scarpe strade. Non si esclude inoltre la possibilità che parte del materiale attualmente computato in esubero possa essere riutilizzato come sottoprodotto in altri siti, idonei e conformi alle direttive del DLgs 152/2006 e DPR 120/2017 minimizzando e/o annullando di fatto il volume da trattare come rifiuto.

In considerazione della tipologia rifiuti che si verranno a produrre, delle modalità controllate di gestione dei rifiuti e delle misure di mitigazione/contenimento che potranno essere messe in opera non si prevedono effetti negativi sulla componente in esame. Si ritiene, pertanto, che l'impatto sia di entità trascurabile/bassa; altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, a scala locale, a medio termine.

**Tabella 8.25: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Inquinamento per Produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile/Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

**8.4.3.4 Inquinamento potenziale del suolo (alterazione della qualità) connesso agli scarichi idrici.**

Per la descrizione dell'impatto in esame si veda quanto riportato a riguardo per la componente “acque”.

**8.4.3.5 Inquinamento potenziale del suolo (alterazione della qualità) connessa a spillamenti/spandimenti accidentali**

Potenziali fenomeni di contaminazione del suolo (e delle acque) per effetto di spillamenti e/o spandimenti in fase di cantiere potrebbero verificarsi solo in conseguenza di eventi accidentali.

Le imprese esecutrici dei lavori, oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle ordinarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

In sintesi, l'impatto sulla qualità dei suoli, per quanto riguarda tale aspetto, risulta trascurabile in quanto legato al verificarsi di soli eventi accidentali ed in considerazione delle misure precauzionali che saranno adottate.

**Tabella 8.26: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Costruzione – Inquinamento per spillamenti/spandimenti accidentali**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.4 Impatti su Aria/Clima

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla qualità dell'aria si faccia riferimento a quanto riportato in merito agli impatti su popolazione e salute umana.

Si evidenzia che per la valutazione delle emissioni di inquinanti e di polveri in fase di cantiere e la stima delle relative ricadute al suolo, è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice I al presente SIA al quale si rimanda.

I potenziali effetti sul clima, in considerazione della tipologia e del carattere temporaneo delle emissioni in atmosfera in fase di cantiere, oltre che delle possibili misure di mitigazione che potranno essere applicate, si ritiene che possano essere considerati poco significativi.

#### 8.4.5 Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)

##### 8.4.5.1 Consumo di Risorsa per Prelievi Idrici

Durante la realizzazione delle attività, il consumo della risorsa idrica è associato ai prelievi d'acqua per:

- ✓ contenimento delle polveri da movimentazione materiale e traffico mezzi in aree non pavimentate (se possibile);
- ✓ usi civili legati alle esigenze del personale di cantiere;
- ✓ confezionamento del conglomerato cementizio per le fondazioni delle strutture a progetto.

L'approvvigionamento dell'acqua potrà avvenire attraverso la rete acquedottistica o tramite autobotti.

In merito ai consumi per gli usi civili del personale di cantiere ed al funzionamento dei servizi igienici si può preliminarmente prevedere un prelievo pari a circa 60 l/giorno per addetto.

Per quanto riguarda le necessità di risorsa idrica per il contenimento delle polveri è possibile preliminarmente considerare (si veda anche lo studio modellistico sulla dispersione di polveri e inquinanti in atmosfera riportato in Appendice I al presente SIA) una quantità media di trattamento che oscilla tra 1-2 l/m<sup>2</sup>. Tale valore è da considerarsi orientativo in quanto variabile in funzione delle effettive necessità che si presenteranno in loco.

Per quanto riguarda il confezionamento del conglomerato cementizio è possibile prevedere un consumo di circa 100-150 litri per m<sup>3</sup> di conglomerato. Il confezionamento del conglomerato cementizio delle opere di fondazione potrà avvenire nelle centrali di betonaggio che saranno individuate prima della fase di realizzazione delle opere strutturali.

In considerazione di quanto sopra, pur escludendo che i prelievi possano avere effetti significativi sull'ambiente idrico, in considerazione delle quantità necessarie e della durata dei prelievi, si ritiene che l'impatto sulla componente sia di bassa entità in termini di sottrazione di risorse. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo a medio termine, reversibile, a scala locale.

Tabella 8.27: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Consumo di Risorsa Idrica

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

##### 8.4.5.2 Inquinamento Potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connesso agli Scarichi Idrici.

Potenziali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici (e del suolo), possono verificarsi durante le attività di cantiere per effetto degli scarichi idrici.

In fase di cantiere gli scarichi idrici possono essere ricondotti a:

**Studio di Impatto Ambientale**

- ✓ acque sanitarie (reflui civili);
- ✓ acque meteoriche.

Si prevede l'utilizzo di bagni chimici che saranno trattati secondo le norme igienico sanitarie. Qualora l'esigenza dovesse portare alla scelta dell'installazione di servizi di cantiere differenti (e.g. docce, servizi igienici, etc) le acque sanitarie impiegate saranno collettate ed inviate a trattamento in fossa settica (tipo Imhoff) o in appositi impianti di trattamento. Il materiale trattenuto nella fossa sarà gestito e smaltito periodicamente come rifiuto da ditte specializzate.

Le aree di cantiere potenzialmente suscettibili di essere contaminate (es. aree di manutenzione macchinari, aree riferimento carburante), saranno pavimentate/impermeabilizzate. Tali aree saranno dotate di una rete di drenaggio delle acque meteoriche, con trattamento delle acque di prima pioggia, prima dello scarico.

Le altre aree non saranno pavimentate con superfici impermeabili, assicurando il naturale drenaggio delle acque meteoriche del suolo.

La gestione degli scarichi avverrà nel pieno rispetto della normativa nazionale e locale vigente in materia.

Si ritiene che tali scarichi idrici non inducano effetti significativi sulla qualità delle acque superficiali (o dei terreni) in considerazione della presenza di trattamenti preventivi a cui saranno sottoposti gli scarichi.

In considerazione di quanto sopra indicato, l'impatto sulla componente derivante dagli scarichi può essere considerato di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

**Tabella 8.28: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Inquinamento per Scarichi Idrici**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

**8.4.5.3 Inquinamento Potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connessa alla Produzione di Rifiuti ed a Spillamenti/Spandimenti Accidentali**

Potenziali fenomeni di inquinamento dei corpi idrici (superficiali e sotterranei), possono verificarsi durante le attività di cantiere per la produzione di rifiuti e per spillamenti/spandimenti accidentali.

Per la descrizione dell'impatto si veda anche quanto riportato a riguardo all'impatto potenziale per produzione di rifiuti e spillamenti/spandimenti occasionali per la componente "suolo".

In considerazione:

- ✓ dell'assenza di corpi idrici nelle aree direttamente interessate dal Progetto;
- ✓ della limitata profondità degli scavi che si prevede realizzare (ad es. per gli aerogeneratori, allo stato attuale, si prevede la realizzazione di fondazioni superficiali senza la infissione di pali);
- ✓ delle misure gestionali di cantiere che saranno intraprese per la gestione dei rifiuti e in caso di spillamenti/spandimenti accidentali (si veda quanto riportato a riguardo per la componente "suolo");

si ritiene che gli impatti in esame possano essere considerati trascurabili/ di bassa entità.

**Tabella 8.29: Stima Impatto su Ambiente Idrico – Fase di Costruzione – Inquinamento per Scarichi Idrici**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
---------	--------	--------	---------------------	---------------

Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo medio termine	Locale	Reversibile

#### 8.4.6 Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni

Per la descrizione degli impatti in esame si veda quanto riportato in merito per la componente “Popolazione e Salute Umana”.

#### 8.4.7 Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio

Per la descrizione degli impatti in esame si veda quanto riportato a riguardo al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Per la componente Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti ai quali si rimanda:

- ✓ Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4); predisposta al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento;
- ✓ Relazione Archeologica (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

### 8.5 DESCRIZIONE IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO

In questo paragrafo si riportano gli impatti relativi alla fase di esercizio dell’impianto oggetto del presente SIA.

Le misure di mitigazione degli impatti che hanno contribuito alla stima gli stessi impatti, sono riportate al Capitolo 9.

#### 8.5.1 Impatti su Popolazione e Salute Umana

##### 8.5.1.1 Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree

L’occupazione di suolo in fase di esercizio è connessa a:

- ✓ piazzole degli aerogeneratori;
- ✓ viabilità di impianto (lungo la quale si svilupperà l’elettrodotta interrato).

In linea generale l’impatto potenziale sull’uso del suolo connesso alla realizzazione del progetto è da intendersi in termini di:

- ✓ consumo/limitazioni d’uso del suolo;
- ✓ disturbi/interferenze con gli usi del territorio sociali e culturali.

Si evidenzia inoltre che il progetto in esame consiste nell’integrale ricostruzione di un parco eolico esistente e l’area di interesse è pertanto già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto. In particolare, il progetto prevede la dismissione di 26 aerogeneratori e l’installazione di 14 nuovi.

Per quanto riguarda consumo/limitazioni d’uso del suolo si veda quanto riportato al successivo paragrafo in merito agli impatti sulla componente “suolo”.

Per quanto riguarda i disturbi/interferenze con i potenziali usi del territorio sociali e culturali, ossia con la fruizione turistico/ricreativa, si evidenzia che l’area di interesse non rappresenta un luogo di particolare rilevanza sotto questo aspetto.

In fase di esercizio, in considerazione di quanto sopra, l’impatto può essere ritenuto di bassa entità, a lungo termine, reversibile e a scala locale.

**Tabella 8.30: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Limitazione/Perdite d’Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.2 Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale

Durante la fase di esercizio non si prevedono possibili disturbi alla viabilità terrestre limitrofa in quanto il parco eolico non sarà presidiato.

Le uniche interferenze con i traffici locali possono essere ricondotte al trasporto di personale/materiali necessari per le di attività di manutenzione. Può anche verificarsi il caso di manutenzioni straordinarie che possono comportare nel peggiore di casi il trasporto di una pala sostitutiva. Questa eventualità è molto remota e quindi la probabilità che si verifichi è molto bassa.

In considerazione di quanto sopra l’impatto sulla viabilità in fase di esercizio può essere considerato nullo/trascurabile.

**Tabella 8.31: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Nulla/trascurabile	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.3 Impatto sulla Salute Umana Connesso al “Risparmio di Emissioni” di Inquinanti in Atmosfera

In fase di esercizio il funzionamento dell’impianto non determinerà l’emissione di alcun inquinante in atmosfera.

Al contrario, la realizzazione del progetto potrà contribuire alla riduzione delle emissioni di inquinanti per la produzione di energia elettrica da fonti convenzionali (fossili) con impatti positivi sulla qualità dell’aria e di conseguenza sulla salute umana.

Si evidenzia inoltre che la realizzazione del progetto consentirà di incrementare la quota di energia elettrica da fonte eolica rispetto al parco attuale riducendo di circa la metà gli aerogeneratori presenti. La potenza complessiva dell’impianto attuale è pari a 22,10 MW (con 26 aerogeneratori) mentre il nuovo impianto prevede di immettere in rete fino a 90 MW (con 14 aerogeneratori).

Come indicato al precedente Paragrafo 3.3.15 (relativo all’analisi del Piano Regionale di Tutela della Qualità dell’Aria) al quale si rimanda per maggiori dettagli, la realizzazione del progetto consentirà di risparmiare:

- ✓ 0,516 tCO<sub>2</sub>/MWh
- ✓ 0,341 gSO<sub>2</sub>/kWh;
- ✓ 0,389 gNO<sub>x</sub>/kWh.

L’impatto in esame sarà, pertanto, di segno positivo e a lungo termine.

**Tabella 8.32: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Risparmio Emissioni in Atmosfera**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Positivo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.4 Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

Durante la fase di esercizio, il funzionamento degli aerogeneratori potrà generare emissioni sonore con potenziali effetti sulla salute umana.

Per la descrizione generale degli effetti del rumore sulla salute umana si veda quanto riportato nel paragrafo dedicato alla valutazione degli impatti connessi alle attività di costruzione del nuovo impianto.

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni sonore in fase di esercizio è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice A al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha evidenziato, durante il funzionamento dell'impianto, il rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalla normativa vigente in materia. Si evidenzia che tale condizione è stata verificata applicando all'aerogeneratore NIR11 una specifica modalità operativa "SO" (dall'acronimo inglese *Sound Optimize*).

Con riferimento alle valutazioni condotte nello studio modellistico succitato, l'impatto sulla salute umana dovuto alle emissioni sonore è da ritenersi di bassa entità. Altre caratteristiche dell'impatto sono le seguenti: temporaneo, reversibile, a medio termine, a scala locale.

**Tabella 8.33: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.5 Impatto sulla Salute Umana per il Fenomeno dello “Shadow Flickering”

Lo “Shadow Flickering” consiste in una variazione periodica dell'intensità luminosa osservata, causata dalla proiezione, su una superficie, dell'ombra indotta da oggetti in movimento. Per un impianto eolico, tale fenomeno è generato dalla proiezione, al suolo o su un recettore, dell'ombra prodotta dalle pale degli aerogeneratori in rotazione. Dal punto di vista dell'oggetto/soggetto recettore, lo Shadow Flickering si manifesta in una variazione ciclica dell'intensità luminosa: in presenza di luce solare diretta, un recettore localizzato nella zona d'ombra indotta dal rotore, sarà investito da un continuo alternarsi di luce diretta ed ombra, causato dalla proiezione delle ombre dalle pale in movimento. Tale fenomeno se vissuto dal recettore per periodi di tempo non trascurabili può generare un disturbo.

Al fine di verificarne l'incidenza nell'area di interesse è stato predisposto uno specifico studio riportato in Appendice B allo SIA ed al quale si rimanda.

Nell'ambito dello studio sono state effettuate simulazioni in considerazione:

- ✓ dell'altezza della macchina ( $h_{\text{mozzo}}$  più lunghezza pala pari a 200 m);
- ✓ orientamento del rotore rispetto al recettore;
- ✓ proiezione dell'ombra rispetto ai recettori;
- ✓ posizione dei possibili recettori.

Le simulazioni sono state effettuate mediante un tool applicativo di Autodesk, denominato Ombra Solare (OS), tramite il quale è possibile valutare la proiezione delle ombre prodotte dai raggi solari, rispetto ad un dato oggetto di altezza  $h$ , in virtù della sua posizione geografica (latitudine e longitudine) ed in funzione dei vari periodi annui. A tal proposito si è deciso di effettuare le simulazioni in funzione delle quattro stagioni annue.

La conclusione dello studio ha portato a definire ininfluente il fenomeno dello Shadow Flickering ad opera dell'impianto eolico di Nurri.

**Tabella 8.34: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto dello Shadow Flickering**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.6 Impatto sulla Salute Umana per Distacco di Elementi Rotanti

Potenziati effetti sulla salute umana possono determinarsi a seguito di un evento incidentale che determina la rottura delle pale o parti di essa.

Al fine di valutare i possibili effetti di tale evento è stato predisposto uno specifico studio della distanza massima raggiungibile dalla pala o da un frammento di essa a seguito di rottura (gittata massima) riportato in Appendice C allo SIA.

In sintesi, lo studio conclude che la gittata massima calcolata garantisce la distanza di sicurezza per tutte le turbine sia rispetto alle viabilità maggiormente prossime (Strade Provinciali e Strade Statali) sia riguardo agli edifici censiti catastalmente come civili abitazioni presenti nell'area di parco.

**Tabella 8.35: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto del Distacco di Elementi Rotanti**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.7 Impatto sulla Salute Umana per Emissione di Campi Elettromagnetici dall'Elettrodotto

L'esercizio dell'elettrodotto a servizio del parco eolico comporta la generazione di campi elettromagnetici con potenziali effetti negativi sulla salute umana.

Al fine di valutare la potenziale incidenza dei campi elettromagnetici nell'area in esame è stato predisposto uno specifico studio riportato in Appendice H allo SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio conclude che per 2 delle 8 configurazioni di posa dell'elettrodotto in MT è stata individuata una fascia di rispetto complessiva di 4,00 m, centrata sull'asse dell'elettrodotto (Distanza di Prima Approssimazione DPA pari a 2,00 m); per le altre configurazioni non è necessario prevedere una DPA.

In merito alla SSEU, lo specifico studio condotto (Doc. No. G1063\_DEF\_R\_006\_Rel\_CEM\_1-1\_REV00) i livelli d'induzione magnetica, corrispondenti ai valori di corrente presunta circolanti negli stelli e nelle sbarre, confermano che i valori rientrano entro le soglie legislative di riferimento. Si evidenzia come, anche con le correnti nominali, gli effetti dovuti alla stazione, al di fuori della sua recinzione determinano in generale valori del campo magnetico B inferiori a 10 µT ed in generale rispettano gli obiettivi di qualità dei 3µT nei confronti degli edifici limitrofi.

**Tabella 8.36: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sulla Salute Umana per Effetto dei Campi Elettromagnetici**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa	Temporaneo	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile

	Media Alta	(breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente		
Negativo	Trascurabile	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.8 Impatto sulla Salute Umana e sulla Stabilità degli Edifici per Emissioni di Vibrazioni

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di vibrazioni in fase di esercizio è stato predisposto un apposito studio contenuto nella “Relazione Previsionale sull’impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR.REL16) predisposta per il progetto.

Nell’ambito dello studio è evidenziato che le vibrazioni provenienti dal funzionamento degli aerogeneratori, vengono totalmente dissipate dai corpi di fondazione senza propagandosi nell’ambiente circostante. In tal senso non si manifestano problematiche legate al disturbo alla persona e/o a eventuali danni alle strutture.

#### 8.5.1.9 Impatto sull’Occupazione

Durante il normale esercizio dell’impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione, la supervisione dell’impianto.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione e supervisione tecnica. Altre figure verranno impiegate occasionalmente, a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell’impianto. Le figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell’impianto, personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, anche per la manutenzione di viabilità e piazzole.

Si riporta di seguito quanto indicato da ANEV “Associazione Nazionale Energia del Vento” in un proprio documento del 2021 a proposito del potenziale occupazionale del settore eolico.

*Nel Gennaio 2008 l’ANEV e la UIL hanno sottoscritto un Protocollo di Intesa, rinnovato nel 2010, 2012 e nel 2014, finalizzato alla predisposizione di uno studio congiunto, che delineasse uno scenario sul panorama occupazionale relativo al settore dell’eolico. Lo studio si configura come un’elaborazione approfondita del reale potenziale occupazionale, verificando a fondo gli aspetti della crescita prevista del comparto industriale, delle società di sviluppo e di quelle di servizi. In particolare, sono state considerate le ricadute occupazionali dirette e indotte nei seguenti settori. L’analisi del dato conclusivo relativo al potenziale eolico, trasposto in termini occupazionali dall’ANEV rispetto ai criteri utilizzati genericamente in letteratura, indica un potenziale occupazionale al 2030 in caso di realizzazione dei 19.300 MW previsti di 67.200 posti di lavoro complessivi.*

*Tale dato è divisibile in un terzo di occupati diretti e due terzi di occupati dell’indotto. L’applicazione della metodologia ANEV e UIL stima ad oggi circa 16.000 unità di lavoratori nel settore eolico in Italia; lo stesso valore è stato ottenuto con un’altra metodologia elaborata da Deloitte per conto di Wind Europe, confermando l’accuratezza della stima.*



Figura 8.5: Distribuzione cartografica del totale degli occupati (potenziale al 2030)

Tabella 8.37: Dettaglio degli occupati per regione

	SERVIZI E SVILUPPO	INDUSTRIA	GESTIONE E MANUTENZIONE	TOTALE	DIRETTI	INDIRETTI
PUGLIA	35	4.271	3.843	11.614	2.463	9.151
CAMPANIA	3.192	1.873	3.573	8.638	2.246	6.392
SICILIA	2.987	1.764	2.049	6.800	2.228	4.572
SARDEGNA	3.241	1.234	229	6.765	2.111	4.654
MARCHE	987	425	1.263	2.675	965	171
CALABRIA	2.125	740	1.721	4.586	1.495	3.091
UMBRIA	987	321	806	2.114	874	124
ABRUZZO	1.758	732	1.251	3.741	1.056	2.685
LAZIO	2.487	1.097	1.964	5.548	3.145	2.403
BASILICATA	1.784	874	1.697	4.355	2.658	1.697
MOLISE	1.274	496	1.396	3.166	1.248	1.918
TOSCANA	1.142	349	798	2.289	704	1.585
LIGURIA	500	174	387	1.061	352	709
EMILIA ROMAGNA	367	128	276	771	258	513
ALTRE	300	1.253	324	1.877	211	1.666
OFFSHORE	529	203	468	1.200	548	652
<b>TOTALE</b>	<b>27.417</b>	<b>16.205</b>	<b>23.388</b>	<b>67.200</b>	<b>22.562</b>	<b>44.638</b>

In considerazione di quanto sopra, durante la fase di esercizio, è possibile stimare un impatto positivo sarà di bassa entità a medio lungo termine.

Tabella 8.38: Stima Impatto su Popolazione e Salute Umana – Fase di Esercizio – Impatto sull’Occupazione

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Positivo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.1.10 Alterazioni del Contesto Culturale e Paesaggistico

Per quanto riguarda l’aspetto in esame si veda quanto riportato in merito al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

In fase di esercizio gli elementi che rimarranno principalmente visibili saranno i nuovi aerogeneratori, mentre:

- ✓ le piazzole e le viabilità avendo strato di finitura della stessa tipologia delle viabilità sterrate esistenti si integreranno perfettamente con l’ambiente circostante;
- ✓ l’elettrodotto essendo completamente interrato non sarà visibile;
- ✓ la connessione alla RTN avverrà nell’ambito della SSEU già esistente in prossimità dell’impianto.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stata predisposta una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda.

## 8.5.2 Impatti sulla Biodiversità

A livello generale gli impatti sulla componente biodiversità possono essere ricondotti a:

- ✓ sottrazione e frammentazione di habitat connessi al consumo di suolo per la presenza del cantiere;
- ✓ disturbi ad habitat, fauna e vegetazione connessi alle emissioni sonore, di inquinanti e di polveri da mezzi e macchinari;
- ✓ riduzione delle popolazioni di uccelli (avifauna) e chiroterteri per collisione con gli aerogeneratori.

Nell'ambito del progetto in esame, con particolare riferimento alla componente biodiversità, sono stati condotti specifici studi (ai quali si rimanda), inclusivi di attività di monitoraggio dedicate, su:

- ✓ Fauna e Avifauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice D allo SIA;
- ✓ Chiroterrofauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice E allo SIA;
- ✓ Flora e Vegetazione, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice F allo SIA.

Oltre a quanto sopra è stata predisposta un'apposita Relazione Agronomia riportata in Appendice G allo SIA.

### 8.5.2.1 Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo

Come già precedentemente indicato, l'area di interesse per il progetto non ricade direttamente in aree naturali soggette a tutela ed in particolare nei siti della Rete Natura 2000.

L'occupazione di suolo con potenziale sottrazione di habitat in fase di esercizio è connessa a:

- ✓ piazzole degli aerogeneratori;
- ✓ viabilità di impianto (lungo la quale si svilupperà l'elettrodotto interrato).

Per la descrizione dell'impatto in esame si veda quanto riportato in merito alla fase di realizzazione delle opere e allo studio su Flora e Vegetazione riportato in Appendice F allo SIA. Si evidenzia che le aree occupate in fase di esercizio avranno dimensioni inferiori rispetto a quelle occupate in fase di cantiere.

Attualmente l'area in esame è già interessata dalla presenza in un parco eolico costituito da 26 aerogeneratori con relative piazzole e viabilità. La realizzazione del progetto in esame prevede la dismissione degli attuali 26 aerogeneratori ed il ripristino delle aree attualmente occupate dall'impianto (che potranno quindi essere potenzialmente ricolonizzate dalla specie vegetali locali, ad eccezione di quelle che saranno riutilizzate per il progetto in esame) e l'installazione di nuovi 14.

La viabilità a servizio del parco utilizzerà prevalentemente (con gli opportuni adeguamenti, ove necessari) il sedime di quella già esistente.

L'elettrodotto sarà interrato lungo la viabilità a servizio del parco e la nuova SSEU sarà localizzata nell'ambito dell'attuale stazione elettrica a servizio del parco eolico esistente.

Alla luce delle analisi effettuate per i siti interessati dalla realizzazione dell'impianto e delle opere connesse, l'impatto in esame può ritenersi di bassa entità anche in considerazione delle misure di mitigazione che saranno previste. Altre caratteristiche dell'impatto sono a scala locale e a lungo termine.

**Tabella 8.39: Stima Impatto su Biodiversità – Fase di Esercizio – Sottrazione e Frammentazione di Habitat**

Effetto	Entità	Durata	Estensione	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

### 8.5.2.2 Disturbi alla Fauna Connessi alle Emissioni Sonore degli Aerogeneratori

L'alterazione del clima acustico connesso all'esercizio del parco eolico sarà potenzialmente causa di disturbi alla fauna di entità variabile a seconda della distanza dal cantiere stesso.

Come già indicato, per la valutazione dell'impatto in esame per la fase di realizzazione:

- ✓ in merito al tema delle emissioni di rumore è stata predisposta una specifica "Valutazione Impatto Acustico riportata in Appendice A allo SIA (alla quale si rimanda);
- ✓ relativamente alle specie animali, è possibile individuare cautelativamente una soglia di circa 60 dB per il verificarsi di azioni di attenzione o di fuga da parte di specie animali.

Secondo le stime effettuate nella relazione di Valutazione di Impatto Acustico (in Appendice A allo SIA), in base alla configurazione del parco eolico e della tipologia di aerogeneratori che si prevede installare, i valori più elevati sono raggiunti in prossimità degli aerogeneratori; a circa 100 m si stimano valori nell'ordine dei 48 DB(A).

In considerazione di quanto sopra, dell'assenza comunque di aree naturali soggette a tutela, si ritiene che l'impatto sulla componente biodiversità dovuto ad emissioni di rumore possa essere valutato di bassa entità, reversibile e a scala locale a lungo termine.

**Tabella 8.40: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Esercizio – Disturbi alla Fauna per Emissioni Sonore**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

### 8.5.2.3 Riduzione delle Popolazioni di Uccelli (avifauna) e Chiroterri per Collisione con gli Aerogeneratori

La presenza di un impianto eolico comporta potenziali impatti sull'avifauna e sulla chiroterrofauna per effetto delle potenziali collisioni degli individui con gli aerogeneratori e alla creazione di barriere ai movimenti.

Per quanto riguarda l'avifauna l'analisi del fenomeno in esame è stata affrontata nell'ambito del rapporto di caratterizzazione riportato in Appendice D allo SIA ed al quale si rimanda per i dettagli. In sintesi, sulla base dei risultati del monitoraggio conseguiti, non sono stati rilevati elementi di particolare attenzione a carico del profilo avifaunistico che caratterizza l'area d'indagine. Con particolare riferimento alla presenza di specie notoriamente classificate come a medio/alta sensibilità agli impatti da collisione (es. falco di palude e poiana) le interdistanze tra gli aerogeneratori, possono contenere le probabilità degli eventi di collisione. Anche per quanto riguarda la presenza di una specie a elevata sensibilità all'impatto da collisione come la cicogna nera, si evidenzia l'osservazione di un solo soggetto in transito nell'ambito dell'area dell'impianto.

Relativamente ai chiroterri, l'analisi di dettaglio è affrontata nello specifico studio riportato in Appendice E allo SIA. Dai risultati acquisiti e dalle relative analisi bioacustiche e di valutazione di impatto, la frequentazione di Chiroterri nell'area interessata dal progetto in esame è bassa con un territorio caratterizzato da:

- ✓ bassa abbondanza di chiroterri (da Monitoraggio 2022);
- ✓ bassissima abbondanza di chiroterri (da Monitoraggio 2023).

Tenendo conto delle Linee Guida per i Monitoraggi presso Impianti Eolici del GIRC "Gruppo Italiano Ricerca Chiroterri" il progetto in esame può essere classificato a impatto potenziale accettabile (come anche l'impianto attualmente in esercizio) in considerazione delle "dimensioni" dell'impianto e della "bassa" sensibilità ambientale dell'area oggetto di studio.

Oltre a ciò, come già evidenziato precedentemente, si ribadisce che, sulla base dei monitoraggi dei chiroterri condotti negli anni 2022 e 2023, l'area in esame è stata caratterizzata a bassa/bassissima frequentazione di chiroterri. La maggioranza dei passaggi registrati ha riguardato spostamenti (probabilmente tra diverse aree di foraggiamento) con un numero di *feeding buzz* (componenti dell'emissione ultrasonica indicanti una attività di

cattura-predazione di insetti) rilevati non significativo. Per quanto riguarda la presenza nell’area di interesse di roost di Chirotteri (rifugi di svernamento e/o estivi) frequentati da individui singoli o in gruppo, o addirittura da colonie, i rilievi effettuati all’intorno di almeno 3000 metri dal centro del cluster dei nuovi aerogeneratori, hanno dato esito negativo.

Oltre quanto sopra riportato si ribadisce che l’area di intervento è già interessata dalla presenza in un parco eolico; la realizzazione del progetto in esame prevede la dismissione degli attuali 26 aerogeneratori e l’installazione di nuovi 14 andando pertanto a ridurre di circa la metà le torri presenti e conseguentemente l’effetto barriera. In particolare, si passerà dalle attuali 26 unità, poste a distanza reciproca media pari a circa 260 m, ai 14 nuovi aerogeneratori distanti l’uno dell’altro mediamente circa 590 m (distanza tra aerogeneratori più che raddoppiata rispetto allo stato attuale). Si evidenzia infine che il nuovo modello di aerogeneratore prevede velocità di rivoluzione più basse rispetto agli aerogeneratori esistenti riducendo il rischio di collisione per le specie volatili rispetto allo stato attuale.

**Tabella 8.41: Stima Impatto sulla Biodiversità – Fase di Esercizio – Riduzione delle Popolazioni di Uccelli e Chirotteri per Collisione con gli aerogeneratori**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

### 8.5.3 Impatti su Territorio/Suolo

#### 8.5.3.1 Occupazione/Consumo/Limitazioni d’Uso di Suolo

L’occupazione di suolo in fase di esercizio è connessa a:

- ✓ piazzole degli aerogeneratori;
- ✓ viabilità di impianto (lungo la quale si svilupperà l’elettrodotto interrato).

Nell’ambito dello studio floristico-vegetazionale (si veda il documento in Appendice F allo SIA) è stato evidenziato che l’area di progetto interessa:

- ✓ classi di Uso Suolo riconducibili a:
  - Aree a pascolo naturale,
  - Seminativi in aree non irrigue,
  - Prati artificiali;
  - Aree Agroforestali;
- ✓ una zona classificata (sulla base delle cartografie ISPRA) a:
  - Basso Valore Ecologico,
  - Bassa sensibilità Ecologica,
  - Media Pressione Antropica,
  - Bassa Fragilità Ambientale.

Nell’area in esame non sono presenti coltivazioni di particolare interesse dal punto di vista agroalimentare.

Si evidenzia inoltre che il progetto in esame consiste nell’integrale ricostruzione di un parco eolico esistente e l’area di interesse è pertanto già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto. In particolare, il progetto prevede la dismissione di 26 aerogeneratori e l’installazione di 14 nuovi. Il progetto prevede l’occupazione di aree già antropizzate:

- ✓ alcuni dei nuovi aerogeneratori (e relative piazzole) saranno localizzati nella zona già a servizio degli aerogeneratori attuali (si tratta degli aerogeneratori NIR01; NIR04; NIR10; NIR14);

- ✓ la viabilità di servizio del nuovo parco utilizzerà prevalentemente il sedime di quella già esistente del parco attuale
- ✓ l'elettrodotto sarà localizzato lungo la viabilità a servizio dell'impianto;
- ✓ la SSEU esistente sarà adeguata per la ricezione e trasformazione dell'energia prodotta da nuovo impianto e gli adeguamenti civili/elettrici non comporteranno ulteriore consumo di suolo; consentendo, pertanto, di contenere le nuove occupazioni di suolo.

Oltre a quanto sopra indicato, si evidenzia che le aree occupate dall'impianto attuale che non saranno riutilizzate per l'installazione del nuovo impianto, saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi.

Nella successiva tabella sono riportate le classi di Uso del Suolo (informazione distribuita della Regione Sardegna) interessate dalle piazzole (dimensione 61.5 m x 30 m; Superficie circa 1850 m<sup>2</sup>) dei nuovi aerogeneratori.

**Tabella 8.42: Dettaglio dell'Uso del Suolo per Piazzola**

Piazzola	Tipologia di Uso del Suolo
NIR01	321 - Aree a pascolo naturale 2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR02	321 - Aree a pascolo naturale
NIR03	321 - Aree a pascolo naturale
NIR04	2112 - Prati artificiali
NIR05	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR06	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR07	2112 - Prati artificiali
NIR08	2112 - Prati artificiali
NIR09	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR10	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR11	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR12	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR13	2111 - Seminativi in aree non irrigue
NIR14	2112 - Prati artificiali 321 - Aree a pascolo naturale

Nella successiva tabella sono riportate le classi di uso del suolo per i tratti di viabilità nuova, esistente in adeguamento ed esistente.

**Tabella 8.43: Dettaglio dell'Uso del Suolo per Viabilità**

Viabilità	Lunghezza [km]	Tipologia di Uso del Suolo
Nuova viabilità	0.94	321 - Aree a pascolo naturale
	2.47	2111 - Seminativi in aree non irrigue
	0.97	2112 - Prati artificiali
Viabilità esistente in adeguamento	3.85	2111 - Seminativi in aree non irrigue
	1.02	2112 - Prati artificiali
	1.34	321 - Aree a pascolo naturale
	0.69	244 - Aree Agroforestali

Viabilità	Lunghezza [km]	Tipologia di Uso del Suolo
Viabilità esistete	0.60	321 - Aree a pascolo naturale
	1.01	2111 - Seminativi in aree non irrigue
	0.801	2112 - Prati artificiali

Analogamente a quanto indicato per la fase di cantiere, in fase di esercizio fenomeni di compattazione del suolo possono verificarsi localmente presso le aree delle piazzole a servizio degli aerogeneratori ed in corrispondenza della viabilità di impianto. Come già evidenziato si ribadisce che alcuni degli aerogeneratori saranno localizzati nella zona già a servizio degli aerogeneratori attuali e la viabilità di servizio del nuovo parco utilizzerà prevalentemente il sedime di quella già esistente.

Alla luce di quanto sopra riportato, si stima che la presenza dell'impianto in fase di esercizio sia sostanzialmente di bassa entità in termini di occupazione di "suolo". L'impatto sarà inoltre reversibile, a scala locale e a medio- lungo termine ed analogo a quello dell'impianto attualmente presente.

**Tabella 8.44: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Esercizio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di suolo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.3.2 Inquinamento Potenziale del suolo (Alterazione della Qualità) per Produzione di Rifiuti

Durante la fase di normale esercizio del nuovo impianto, non è prevista produzione di rifiuti.

Gli unici rifiuti che si prevede produrre derivano dalle attività di regolare manutenzione al quale l'impianto sarà soggetto. Si riporta di seguito un elenco delle possibili tipologie di rifiuti che si prevede produrre durante le attività di manutenzione:

- ✓ Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione.
- ✓ Imballaggi in materiali misti.
- ✓ Imballaggi misti contaminati.
- ✓ Materiale filtrante, stracci.
- ✓ Filtri dell'olio.
- ✓ Apparecchiature elettriche fuori uso.
- ✓ Batterie usate.
- ✓ Neon esausti integri.
- ✓ Liquido antigelo.
- ✓ Materiale elettronico.
- ✓ .

Le attività di manutenzione saranno affidate ad apposite ditte esterne, autorizzate alla gestione dei rifiuti.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente in materia.

In considerazione di quanto sopra e considerando l'assenza di corpi idrici nelle aree interessate dal progetto, si ritiene che l'impatto sia trascurabile/di bassa entità.

**Tabella 8.45: Stima Impatto su Territorio/Suolo – Fase di Esercizio – Occupazione/Consumo/Limitazioni d’uso di suolo**

Effetto	Entità	Durata	Estensione spaziale	Reversibilità
Positivo Negativo	Trascurabile Bassa Media Alta	Temporaneo (breve termine; medio termine; lungo termine) Permanente	Scala locale Vasta scala	Reversibile Non reversibile
Negativo	Trascurabile/bassa	Temporaneo lungo termine	Locale	Reversibile

#### 8.5.4 Impatti su Aria/Clima

Per quanto riguarda gli aspetti relativi alla qualità dell’aria e sul clima si faccia riferimento a quanto riportato in merito agli impatti su popolazione e salute umana.

#### 8.5.5 Impatti sull’Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)

In fase di esercizio non sono previsti prelievi/scarichi idrici per il funzionamento dell’impianto.

Gli unici prelievi/scarichi idrici saranno connessi alla presenza degli già uffici esistenti a servizio dell’impianto attuale e localizzati nell’ambito della SSEU esistente.

Per quanto riguarda fenomeni di potenziale inquinamento delle acque per produzione di rifiuti, si faccia riferimento a quanto riportato in merito alla componente “suolo”.

#### 8.5.6 Impatti sul Clima Acustico ed Incidenza delle Vibrazioni e dei Campi Elettromagnetici

Per la descrizione degli impatti in esame si veda anche quanto riportato a riguardo per la componente “Popolazione e Salute Umana”.

#### 8.5.7 Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio

Per la descrizione degli impatti in esame si veda quanto riportato a riguardo al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Per la componente Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti ai quali si rimanda:

- ✓ Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4); predisposta al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento;
- ✓ Relazione Archeologica (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

### 8.6 IMPATTI CUMULATIVI

La presenza di impianti/progetti autorizzati o in fase di autorizzazione nell’area di analisi è stata effettuata attraverso le seguenti analisi:

- ✓ analisi delle aerofotogrammetrie disponibili on line;
- ✓ analisi del portale delle valutazioni ambientali del Ministero: <https://va.mite.gov.it/it-IT>;
- ✓ analisi del portale delle valutazioni ambientali della Regione: <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/impatto-ambientale>.

I risultati delle analisi sono riportati nell’elaborato cartografico “Corografia con individuazione impianti FER entro 10 km” (Doc. No. P0032447-1-M18)

Dall'elaborato succitato si rileva che l'impianto oggetto del presente SIA dista non meno di 5 km da altri impianti eolici in fase di autorizzazione rispettando appieno le distanze proposte quali possibili misure di mitigazione sulla base di quanto riportato dalle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 e dalla Delibera di Giunta Regionale n. 59/90 del 2020 che indicano le seguenti distanze tra aerogeneratori:

- ✓ almeno 5D nella direzione del vento prevalente (considerato che il diametro dell'aerogeneratore proposto è 150 m, 3D vale 750 m);
- ✓ almeno 3D nella direzione ortogonale a quella prevalente (3D vale 450 m).

Per la fase di cantiere (smontaggio e costruzione), in considerazione di quanto sopra indicato, del carattere temporaneo e a scala locale degli impatti previsti, tenendo conto dei ripristini che saranno realizzati al termine delle attività, non si rilevano condizioni tali da comportare impatti cumulativi significativi con altri impianti/progetti.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, si ribadisce che il progetto in esame consiste nell'integrale ricostruzione di un parco eolico esistente e l'area di interesse è pertanto già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto. In particolare, il progetto prevede la dismissione di 26 aerogeneratori e l'installazione di 14 nuovi. Considerando pertanto anche quanto riportato nell'ambito della valutazione degli impatti, il progetto in fase di esercizio non comporterà una sostanziale variazione del contesto ambientale/paesaggistico rispetto allo stato attuale. In considerazione di ciò, e tenendo comunque conto della natura transitoria dei progetti/impianti rilevati caratterizzati da un ciclo di vita ed efficienza energetica definito, si stima un impatto cumulativo in fase di esercizio non significativo.

Si evidenzia infine che l'analisi dei criteri localizzativi della tipologia di impianto in esame, ha evidenziato una sostanziale coerenza del sito di installazione del progetto in esame con gli stessi criteri (si veda quanto riportato al precedente Capitolo 3 in merito all'analisi dei vincoli).

## 9 MISURE DI MITIGAZIONE PER EVITARE, PREVENIRE O RIDURRE GLI IMPATTI

### 9.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*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.*

I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

### 9.2 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI SMONTAGGIO E COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO ESISTENTE

#### 9.2.1 Misure di Mitigazione per Impatto su Popolazione e Salute Umana

##### 9.2.1.1 Misure di Mitigazione per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree

Si veda quanto riportato in merito all'aspetto in esame per la componente "suolo".

##### 9.2.1.2 Misure di Mitigazione per Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale

Si prevede l'adozione delle seguenti misure di mitigazione:

- ✓ accurato studio in fase di progetto degli accessi al cantiere dalla viabilità esistente;
- ✓ accurata programmazione degli orari di transito (in ingresso e in uscita) con particolare riferimento ai mezzi pesanti ed ai trasporti eccezionali (trasporto di elementi di grandi dimensioni);
- ✓ ove necessario, saranno concordati con le Autorità competenti, le modalità di transito/percorsi alternativi temporanei.

##### 9.2.1.3 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana Connesso al Rilascio di Inquinanti in Atmosfera

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi, si opererà evitando di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.

Si opererà inoltre affinché i mezzi siano rispondenti alle normative vigenti in merito alle emissioni in atmosfera e siano mantenuti in buone condizioni di manutenzione.

Per contenere quanto più possibile la produzione di polveri e quindi minimizzare i possibili disturbi, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- ✓ lavaggio delle gomme degli automezzi in uscita dal cantiere verso la viabilità pubblica esterna;
- ✓ bagnatura delle strade nell'area di cantiere e umidificazione dei terreni e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi;
- ✓ utilizzo di mezzi di trasporto che consentano la copertura del materiale polverulento;
- ✓ adeguata programmazione delle attività in funzione delle condizioni meteorologiche.

#### 9.2.1.4 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore in fase di cantiere consistono in:

- ✓ posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto al ricettore, compatibilmente con le necessità di cantiere;
- ✓ qualora necessario, potranno essere installati adeguati schermi insonorizzanti al fine di consentire il rispetto dei limiti acustici previsti dalla normativa vigente in materia;
- ✓ evitare di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e degli altri macchinari;
- ✓ mantenimento in buone condizioni di manutenzione i macchinari potenzialmente rumorosi;
- ✓ controllo e limitazione della velocità di transito dei mezzi.

#### 9.2.1.5 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana e sulla Stabilità degli Edifici per Emissioni di Vibrazioni

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di vibrazioni in fase di cantiere (e di esercizio) è stato predisposto un apposito studio contenuto nella “Relazione Previsionale sull'impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR.REL16) predisposta per il progetto alla quale si rimanda.

Al fine di mitigare o annullare il potenziale impatto e procedere alla realizzazione delle attività di cantiere in condizioni di sicurezza, in fase esecutiva, si provvederà a definire in dettaglio le modalità di esecuzione delle fasi di lavoro che potrebbero determinare la generazione di vibrazioni significative.

#### 9.2.1.6 Misure di Mitigazione per Impatti sull'Occupazione di Personale e Relativa Richiesta di Servizi

Considerando che l'impatto è di segno positivo non si prevedono misure di mitigazione.

In fase di assunzione del personale, ove possibile, sarà data priorità alle maestranze locali operanti nel territorio aventi le competenze necessarie.

#### 9.2.1.7 Misure di Mitigazione per Alterazioni del Contesto Culturale e Paesaggistico

Per quanto riguarda l'aspetto in esame si veda quanto riportato in merito al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stata predisposta una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda.

### **9.2.2 Misure di Mitigazione per Impatti sulla Biodiversità**

#### 9.2.2.1 Misure di Mitigazione per Sottrazione e Frammentazione di Habitat Connessi al Consumo di Suolo

Si veda quanto riportato in merito all'aspetto in esame per la componente “suolo”.

Si evidenzia che nell'ambito dello studio su Flora e Vegetazione predisposto per il progetto in esame e riportato in Appendice F allo SIA, sono state identificate specifiche misure di mitigazione per la fase di cantiere; si rimanda a tale documento per i dettagli. In generale, tra le misure riportate, particolare attenzione è rivolta alla conservazione/riutilizzo in loco del suolo movimentato, alla salvaguardia della parte più superficiale del suolo, alla salvaguardia delle specie arboree potenzialmente interessate dagli interventi.

#### 9.2.2.2 Misure di Mitigazione per Disturbi ad Habitat, Fauna e Vegetazione connessi alle Emissioni Sonore e di Polveri in Atmosfera da Mezzi e Macchinari

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “Popolazione e Salute Umana”.

### **9.2.3 Misure di Mitigazione per Impatti su territorio/suolo**

#### 9.2.3.1 Misure di Mitigazione per Occupazione/Consumo/Limitazioni d'uso di suolo

In fase di progettazione, le aree di cantiere sono state definite al fine di contenere, per quanto possibile da un punto di vista operativo e di sicurezza, l'occupazione di suolo. Ogni modificazione connessa con gli spazi di cantiere,

strade e percorsi d'accesso, spazi di stoccaggio, etc., sarà ridotta all'indispensabile e strettamente relazionata alle opere da realizzare.

In fase di smontaggio, si prevede utilizzare le aree già a servizio dell'impianto da dismettere.

Le aree di cantiere e le aree occupate dall'impianto attualmente in esercizio che non saranno impegnate dal nuovo impianto in fase di esercizio, una volta terminate le operazioni di smontaggio/realizzazione saranno ripristinate e riconsegnate agli usi pregressi. Le attività di ripristino avranno il fine di ristabilire i caratteri morfo-vegetazionali preesistenti in continuità con il contesto naturale/paesaggio circostante.

Per maggiori dettagli si rimanda alle descrizioni dell'impatto per la fase di realizzazione.

#### 9.2.3.2 Misure di Mitigazione per Consumo di Materie Prime

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione al fine di ridurre la necessità di materie prime:

- ✓ adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse;
- ✓ riciclo, ove possibile, del materiale proveniente dalle attività di smontaggio dell'attuale impianto;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato in sito, nel rispetto della normativa vigente in materia, per le attività di ripristino a fine cantiere.

#### 9.2.3.3 Misure di Mitigazione per Inquinamento Potenziale (Alterazione della Qualità) del Suolo per Produzione di Rifiuti e Gestione Terre e Rocce da Scavo

È prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale:

- ✓ sarà minimizzata la produzione di rifiuti;
- ✓ il materiale proveniente dagli scavi sarà reimpiegato in sito, nel rispetto della normativa vigente in materia, per le attività di ripristino a fine cantiere;
- ✓ ove possibile si preferirà procedere al recupero e trattamento dei rifiuti piuttosto che smaltimento in discarica.

La gestione dei rifiuti sarà regolata in tutte le fasi del processo di produzione, stoccaggio, trasporto e smaltimento in conformità alle norme vigenti e secondo apposite procedure operative. In generale si provvederà ad attuare le seguenti procedure:

- ✓ le attività di raccolta e di deposito intermedio saranno differenziate per tipologie di rifiuti, mantenendo la distinzione tra rifiuti urbani, rifiuti speciali non pericolosi e rifiuti speciali pericolosi;
- ✓ all'interno dell'area di cantiere, le aree destinate al deposito intermedio saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente;
- ✓ un'apposita cartellonistica evidenzierà, se necessario, i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e C.E.R.;
- ✓ eventuali rifiuti pericolosi saranno stoccati in contenitori impermeabili ed ermetici fatti di materiale compatibile con il rifiuto pericoloso da stoccare. I contenitori avranno etichette di avvertimento sulle quali sia accuratamente descritto il loro contenuto e caratteristiche;
- ✓ il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.

Per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico documento "Relazione di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" al quale si rimanda; il Piano, tra l'altro, contiene specifiche indicazioni da osservare in sito per la corretta utilizzazione delle terre e rocce da scavo.

#### 9.2.3.4 Misure di Mitigazione per Inquinamento Potenziale del Suolo (Alterazione della Qualità) Connesso agli Scarichi Idrici

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente "acque".

#### 9.2.3.5 Misure di Mitigazione per Inquinamento Potenziale del Suolo (Alterazione della Qualità) Connessa a Spillamenti/Spandimenti Accidentali

Come già indicato, le imprese esecutrici dei lavori, oltre ad essere obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee ad evitare tali situazioni, a lavoro finito, sono obbligate a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e sicurezza ambientale.

Gli eventuali impatti sulla componente dovuti alla fase di cantiere possono essere prevenuti o mitigati adottando alcune delle seguenti misure per quanto riguarda le aree esterne di cantiere:

- ✓ prevedere aree distinte di stoccaggio per lo scotico superficiale (a maggior contenuto organico) e per il materiale proveniente dagli scavi;
- ✓ se possibile, effettuare tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi d'opera/trasporto presso la sede logistica dell'appaltatore;
- ✓ effettuare eventuali interventi di manutenzione straordinaria dei mezzi operativi in aree dedicate adeguatamente predisposte (superficie piana, ricoperta con teli impermeabili di adeguato spessore e delimitata da sponde di contenimento). Gli sversamenti accidentali potranno pertanto essere captati e convogliati presso opportuni sistemi di raccolta e smaltiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- ✓ il rifornimento dei mezzi operativi dovrà avvenire nell'ambito dell'area di cantiere, con l'utilizzo di piccoli autocarri dotati di serbatoi e di attrezzature necessarie per evitare sversamenti, quali teli impermeabili di adeguato spessore ed appositi kit in materiale assorbente;
- ✓ le attività di rifornimento e manutenzione dei mezzi operativi saranno effettuate in zone idonee come le aree lontane da ambienti ecologicamente sensibili.

#### **9.2.4 Misure di Mitigazione per Impatti su aria/clima**

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “popolazione e salute umana”.

#### **9.2.5 Misure di Mitigazione per Impatti sull'ambiente idrico (acque superficiali e sotterranee)**

##### 9.2.5.1 Misure di Mitigazione per Consumo di Risorsa per Prelievi Idrici

Al fine di contenere l'impiego di risorsa idrica, è prevista l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione della risorsa come misura di mitigazione principale. In particolare, la bagnatura delle aree di cantiere sarà effettuata solo quando strettamente necessaria, in funzione del periodo stagionale (si prevedono maggiori bagnature durante il periodo estivo e minori durante quello invernale) ed il personale potrà essere sensibilizzato all'uso razionale dell'acqua ad uso civile.

In merito all'impiego della risorsa idrica per il contenimento delle polveri:

- ✓ potranno essere impiegati appositi cannoni in grado di nebulizzare l'acqua. Test sperimentali hanno dimostrato che l'acqua nebulizzata è in grado di fissarsi in modo ottimale alla polvere, riducendo al minimo la quantità d'acqua da utilizzare;
- ✓ per quanto possibile, compatibilmente con le esigenze della realizzazione delle opere, si potrà prevedere di effettuare i movimenti terra, durante la stagione più umida/piovosa.

##### 9.2.5.2 Misure di Mitigazione per Inquinamento Potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connesso agli Scarichi Idrici.

Le aree di cantiere saranno adeguatamente attrezzate al fine di gestire potenziali fenomeni di inquinamento connesso agli scarichi idrici. Per maggiori dettagli si rimanda alla descrizione dell'impatto.

La gestione degli scarichi avverrà nel pieno rispetto della normativa nazionale e locale vigente in materia.

##### 9.2.5.3 Misure di Mitigazione per Inquinamento potenziale delle Acque (Alterazione della Qualità) Connessa alla Produzione di Rifiuti ed a Spillamenti/Spandimenti Accidentali

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “suolo”.

#### **9.2.6 Misure di Mitigazione per Impatti sul Clima Acustico ed incidenza delle Vibrazioni**

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “Popolazione e Salute Umana”.

## 9.2.7 Misure di Mitigazione degli Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio

Si veda quanto riportato al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Per la componente Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti ai quali si rimanda:

- ✓ Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4); predisposta al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento;
- ✓ Relazione Archeologica (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

## 9.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO

### 9.3.1 Misure di Mitigazione per Impatti su Popolazione e Salute Umana

#### 9.3.1.1 Misure di Mitigazione per Limitazione/Perdite d'Uso del Suolo e Interazioni con la Fruizione delle Aree

Si veda quanto riportato in merito all'aspetto in esame per la componente "suolo".

#### 9.3.1.2 Misure di Mitigazione per Disturbi alla Viabilità per Interferenze con il Traffico Veicolare Locale

In considerazione del limitato traffico indotto in fase di esercizio, non di prevedono specifiche misure di mitigazione.

In caso di manutenzione straordinaria con necessità di trasporto di elementi di grandi dimensioni, si opererà come precedentemente indicato per la fase di smontaggio/costruzione alla quale si rimanda.

#### 9.3.1.3 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana Connesso al "Risparmio di Emissioni" di Inquinanti in Atmosfera

Considerando che l'impatto è di segno positivo non di prevedono misure di mitigazione.

#### 9.3.1.4 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana per Emissioni Sonore

Per il contenimento delle emissioni sonore in fase di esercizio, è possibile applicare specifiche modalità operative agli aerogeneratori "SO" (dall'acronimo inglese Sound Optimize).

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni sonore in fase di esercizio è stato predisposto un apposito studio modellistico riportato in Appendice A al presente SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha evidenziato, durante il funzionamento dell'impianto, il rispetto dei limiti assoluti e differenziali previsti dalla normativa vigente in materia. Si evidenzia che tale condizione è stata verificata applicando all'aerogeneratore NIR11, quale misura di mitigazione, una specifica modalità operativa "SO" (dall'acronimo inglese Sound Optimize).

Tale condizione potrà essere verificata mediante monitoraggio acustico in fase di post operam ed eventualmente modificata se necessario.

L'impianto in fase di esercizio sarà soggetto ad attività di manutenzione (ordinaria e straordinaria) al fine di mantenere ottimizzate le condizioni di efficienza e di sicurezza delle macchine.

#### 9.3.1.5 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana per il Fenomeno dello "Shadow Flickering"

Al fine di verificare l'incidenza di tale fenomeno nell'area di interesse è stato predisposto uno specifico studio riportato in Appendice B allo SIA ed al quale si rimanda.

La conclusione dello studio ha portato a definire ininfluente il fenomeno dello Shadow Flickering ad opera dell'impianto eolico di Nurri e pertanto non sono previste specifiche misure di mitigazione in fase di esercizio. In tal senso le misure di mitigazione possono essere ricondotte alla corretta localizzazione ed al corretto dimensionamento dell'impianto in fase di progettazione.

#### 9.3.1.6 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana per Distacco di Elementi Rotanti

Al fine di valutare i possibili effetti di tale evento è stato predisposto uno specifico studio della distanza massima raggiungibile dalla pala o da un frammento di essa a seguito di rottura (gittata massima) riportato in Appendice C allo SIA.

In sintesi, lo studio conclude che la gittata massima calcolata garantisce la distanza di sicurezza per tutte le turbine sia rispetto alle viabilità maggiormente prossime (Strade Provinciali e Strade Statali) sia riguardo agli edifici censiti catastalmente come civili abitazioni presenti nell'area di parco e pertanto non sono previste specifiche misure di mitigazione in fase di esercizio. In tal senso le misure di mitigazione possono essere ricondotte alla corretta localizzazione ed al corretto dimensionamento dell'impianto in fase di progettazione.

Il parco eolico è stato progettato tenendo in considerazione una molteplicità di fattori ambientali, tecnici e prestazionali, e rispetta la norma di sicurezza per la massima gittata prevista per la tipologia di aerogeneratore installato, per le opere elettriche e per quelle civili.

L'impianto in fase di esercizio sarà soggetto ad attività di manutenzione (ordinaria e straordinaria) al fine di mantenere ottimizzate le condizioni di efficienza e di sicurezza delle macchine.

#### 9.3.1.7 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana per Emissione di campi Elettromagnetici dall'Elettrodotto

Al fine di valutare la potenziale incidenza dei campi elettromagnetici nell'area in esame è stato predisposto uno specifico studio riportato in Appendice H allo SIA al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio ha previsto l'individuazione di una DPA Distanza di Prima Approssimazione pari a 2 m per 2 configurazioni di posta su 8.

In tal senso le misure di mitigazione possono essere ricondotte alla corretta localizzazione, al corretto interrimento ed al corretto dimensionamento dell'elettrodotto in fase di progettazione.

L'impianto in fase di esercizio sarà soggetto ad attività di manutenzione (ordinaria e straordinaria) al fine di mantenere ottimizzate le condizioni di efficienza e di sicurezza.

#### 9.3.1.8 Misure di Mitigazione per Impatto sulla Salute Umana e sulla Stabilità degli Edifici per Emissioni di Vibrazioni

Per quanto riguarda la valutazione delle emissioni di vibrazioni in fase di esercizio è stato predisposto un apposito studio contenuto nella “Relazione Previsionale sull'impatto dovuto alle vibrazioni” (Doc. No. NIR.REL16) predisposta per il progetto al quale si rimanda.

In sintesi, lo studio conclude che non sono previsti effetti significativi legati al disturbo alla persona e/o a eventuali danni alle strutture (le vibrazioni sono dissipate dai corpi di fondazione) e pertanto non sono previste specifiche misure di mitigazione in fase di esercizio.

L'impianto in fase di esercizio sarà soggetto ad attività di manutenzione (ordinaria e straordinaria) al fine di mantenere ottimizzate le condizioni di efficienza e di sicurezza delle macchine.

#### 9.3.1.9 Misure di Mitigazione per Impatto sull'occupazione

Considerando che l'impatto è di segno positivo non di prevedono misure di mitigazione.

In fase di assunzione del personale, ove possibile, sarà data priorità alle maestranze locali operanti nel territorio.

#### 9.3.1.10 Misure di Mitigazione per Alterazioni del Contesto Culturale e Paesaggistico

Per quanto riguarda l'aspetto in esame si veda quanto riportato in merito al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stata predisposta una Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda.

## **9.3.2 Misure di Mitigazione per Impatti sulla Biodiversità**

### 9.3.2.1 Misure di Mitigazione per Sottrazione e Frammentazione di Habitat connessi al Consumo di Suolo

Si veda quanto riportato in merito all'aspetto in esame per la componente "suolo".

Si evidenzia che nell'ambito dello studio su Flora e Vegetazione predisposto per il progetto in esame e riportato in Appendice F allo SIA, sono state identificate specifiche misure di mitigazione per la fase di esercizio; si rimanda a tale documento per i dettagli. Tra le misure riportate, particolare attenzione è rivolta alla gestione del territorio del parco eolico (utilizzo diserbanti, pericoli incendio) e la realizzazione di interventi di miglioramento ambientale. Tali misure, oltre che avere come esplicito obiettivo un miglioramento ambientale, si possono configurare, in una visione più ampia, come interventi a beneficio della comunità a scala locale.

### 9.3.2.2 Misure di Mitigazione per Disturbi alla Fauna connessi alle Emissioni Sonore degli Aerogeneratori

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente "Popolazione e Salute Umana".

### 9.3.2.3 Misure di Mitigazione per la Riduzione delle Popolazioni di Uccelli (avifauna) e Chiroterri per Collisione con gli Aerogeneratori

Nell'ambito del progetto in esame, con particolare riferimento alla componente biodiversità, sono stati condotti specifici studi (ai quali si rimanda), inclusivi di attività di monitoraggio dedicate, su:

- ✓ Fauna e Avifauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice D allo SIA;
- ✓ Chiroterrofauna, la cui documentazione dedicata è riportata in Appendice E allo SIA.

Entrambi gli studi evidenziano la necessità di integrare le attività di monitoraggio condotte con ulteriori osservazioni. Tali attività saranno pertanto realizzate nell'ambito del progetto.

Alcuni ricercatori identificano le seguenti tecnologie di riduzione del rischio di mortalità: localizzazione del sito, colorazione delle pale, torri tubolari (come nel caso in esame) e strumenti dissuasori di sosta, turbine di grandi dimensioni, sagome artificiali, strumenti di disturbo acustico o visivo, modifica dell'habitat e riduzione della densità delle prede.

Secondo autori differenti, ad esempio, l'utilizzo dei modelli tubolari di turbine (che non forniscono posatoi per l'avifauna) sono già una forma di mitigazione.

Una forma di mitigazione può avvenire agendo sugli habitat presenti nell'area di progetto, in modo da scoraggiare la presenza delle specie potenzialmente a rischio. Se l'intento è, ad esempio, quello di preservare specie di rapaci che cacciano in ambienti aperti, potrebbe essere opportuno provvedere alla piantumazione di arbusti nelle immediate vicinanze delle turbine al fine di limitare la densità di roditori e la loro contestabilità, e di conseguenza diminuire l'interesse di rapaci per l'area di progetto.

La realizzazione del progetto in esame prevede la dismissione degli attuali 26 aerogeneratori e l'installazione di nuovi 14 andando pertanto a ridurre di circa la metà le torri presenti e conseguentemente l'effetto barriera. In particolare, si passerà dalle attuali 26 unità, poste a distanza reciproca media pari a circa 260 m, ai 14 nuovi aerogeneratori distanti l'uno dell'altro mediamente circa 590 m (distanza tra aerogeneratori più che raddoppiata rispetto allo stato attuale). Si evidenzia che il progetto in esame prevede l'installazione di torri tubolari e che il nuovo modello di aerogeneratore avrà velocità di rivoluzione più basse rispetto agli aerogeneratori esistenti riducendo il rischio di collisione per le specie volatili rispetto allo stato attuale. La posa interrata dell'elettrodotto non costituirà un ostacolo al volo. In tal senso le prime misure di mitigazione possono essere ricondotte alla corretta localizzazione ed alle scelte tecniche in fase di progettazione.

A valle dell'esecuzione dei monitoraggi post-operam, sarà valutata la necessità o meno di procedere con le ulteriori ed opportune misure di mitigazione.

## **9.3.3 Misure di Mitigazione degli Impatti su Territorio/Suolo**

### 9.3.3.1 Misure di Mitigazione per Occupazione/Consumo/Limitazioni d'Uso di Suolo

Le misure di mitigazione per l'impatto in esame in fase di esercizio possono essere ricondotte alle scelte localizzative e progettuali prese in fase di progettazione. A tal proposito si veda quanto riportato al Capitolo 4 dedicato alle scelte localizzative ed alla descrizione dell'impatto al Paragrafo 8.5.3.1. In sintesi si ribadisce quanto segue:

- ✓ l'area di interesse è già caratterizzata dalla presenza di un impianto della stessa natura di quello proposto; in particolare il progetto prevede la dismissione di 26 aerogeneratori e l'installazione di 14 nuovi;
- ✓ alcuni dei nuovi aerogeneratori (e relative piazzole) saranno localizzati nella zona già a servizio degli aerogeneratori attuali;
- ✓ la viabilità di servizio del nuovo parco utilizzerà prevalentemente il sedime di quella già esistente;
- ✓ l'elettrodotto sarà interrato lungo la viabilità a servizio dell'impianto;
- ✓ la SSEU esistente sarà adeguata al nuovo impianto (le opere di adeguamento non comporteranno aumento di superficie occupata).

#### 9.3.3.2 Misure di Mitigazione per Inquinamento Potenziale del Suolo (Alterazione della Qualità) per Produzione di Rifiuti

Durante la fase di normale esercizio del nuovo impianto, non è prevista produzione di rifiuti.

Gli unici rifiuti che si prevede produrre derivano dalle attività di regolare manutenzione al quale l'impianto sarà soggetto.

Tutti i rifiuti prodotti verranno raccolti, gestiti e smaltiti sempre nel rispetto della normativa vigente in materia.

#### **9.3.4 Misure di Mitigazione degli Impatti su Aria/Clima**

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “popolazione e salute umana”.

#### **9.3.5 Misure di Mitigazione degli Impatti sull'Ambiente Idrico (Acque Superficiali e Sotterranee)**

In fase di esercizio non sono previsti prelievi/scarichi idrici per il funzionamento dell'impianto.

Gli unici prelievi/scarichi idrici saranno connessi alla presenza degli già uffici esistenti a servizio dell'impianto attuale e localizzati nell'ambito della SSEU esistente

Per quanto riguarda fenomeni di potenziale inquinamento delle acque per produzione di rifiuti, si faccia riferimento a quanto riportato in merito alla componente “suolo”.

#### **9.3.6 Misure di Mitigazione degli Impatti sul Clima Acustico ed incidenza delle Vibrazioni e dei Campi Elettromagnetici**

Si veda quanto riportato in merito agli aspetti in esame per la componente “popolazione e salute umana”.

#### **9.3.7 Misure di Mitigazione degli Impatti su Beni Materiali, Patrimonio Culturale e Paesaggio**

Si veda quanto riportato al Capitolo 10 dedicato agli aspetti paesaggistici.

Per la componete Paesaggio sono state predisposte specifiche attività (comprehensive di sopralluoghi dedicati) descritte nei seguenti documenti ai quali si rimanda:

- ✓ Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4); predisposta al fine di verificare le interferenze del progetto con il contesto paesaggistico di riferimento;
- ✓ Relazione Archeologica (Doc. No. P0032447-1-H5); predisposta al fine di definire il potenziale archeologico delle aree oggetto di intervento.

## 10 DESCRIZIONE DI ELEMENTI E BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

### 10.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 8 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*

### 10.2 ANALISI DELLO STATO DI FATTO: CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO DEL CONTESTO DI INTERVENTO

Per il progetto in esame è stata predisposta una specifica Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) alla quale si rimanda per l'analisi dei tratti paesaggistici dell'area di interesse per il progetto. L'analisi di dettaglio del "paesaggio agrario" è stata presentata nella Relazione Agronomica riportata in Appendice G al presente SIA.

### 10.3 PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE, P.P.R.

Il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna, PPR, è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006.

Il PPR 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 e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne 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.

L'immagine che segue mostra la perimetrazione degli Ambiti di Paesaggio Costiero della Regione Sardegna (l'immagine è ottenuta in ambiente GIS attraverso gli shapefile disponibili sul sito del Geoportale della Regione Sardegna):

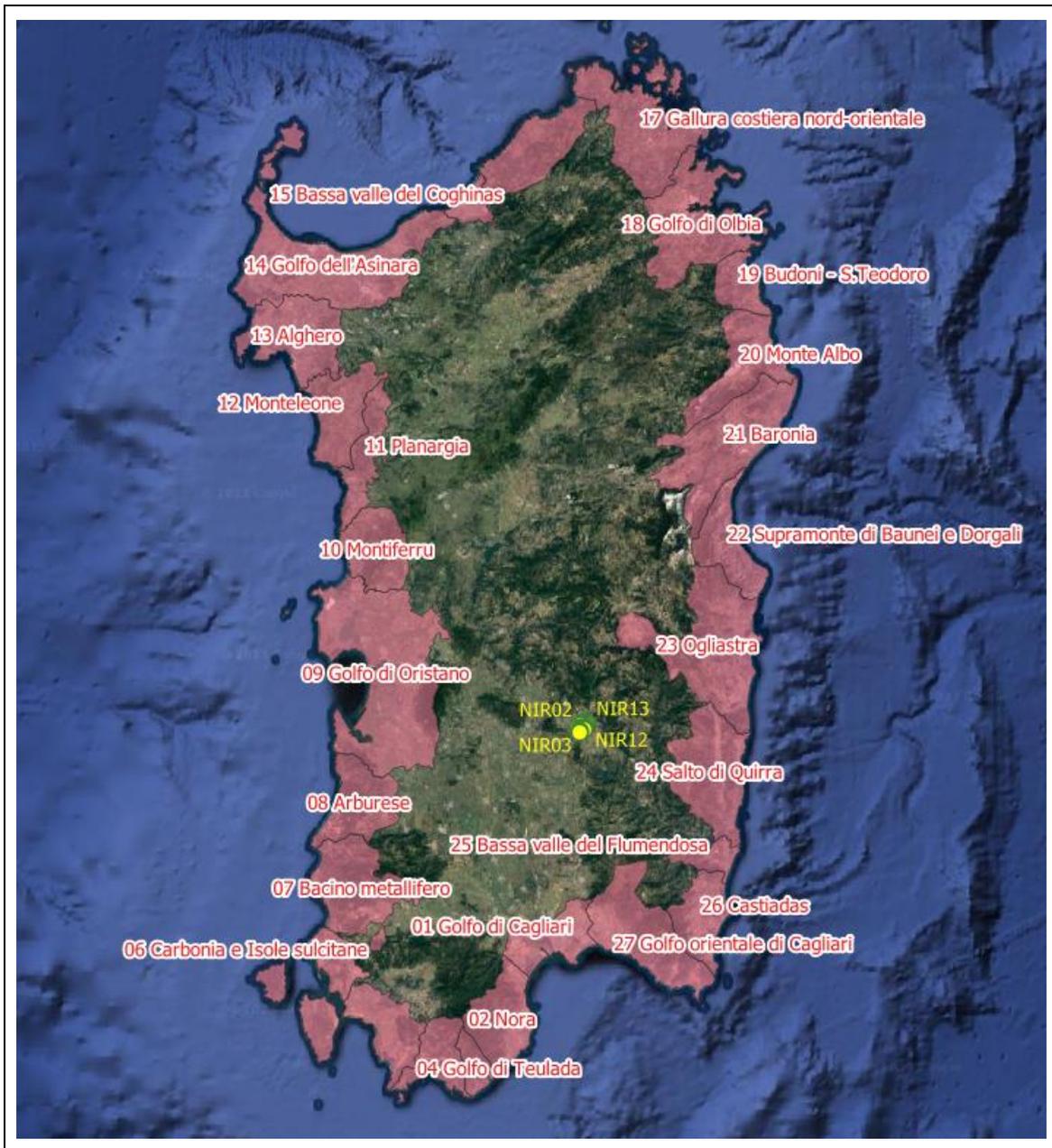


Figura 10.1: Suddivisione degli Ambiti di Paesaggio Costiero della Regione Sardegna. L'impianto in oggetto ricade nell'entroterra evidenziato dai segnaposto di colore giallo

I siti di impianto ricadono a circa 27 km a Ovest dell'Ambito di paesaggio costiero n. 24, denominato Salto di Quirra.

L'immagine che segue mostra, con maggior dettaglio rispetto all'immagine recedente:

- ✓ l'ambito indicato dal colore rosa;
- ✓ le posizioni del nuovo impianto proposto indicate con il colore giallo.



Figura 10.2: Ubicazione dei siti di impianto rispetto al limite del più vicino Ambito n. 24 Salto di Quirra

Per un completo inquadramento vincolistico sono stati usati i servizi WMS del Geoportale della Regione Sardegna relativi al PPR.

Con riferimento ai beni paesaggistici e identitari, l'analisi della sovrapposizione con il layout di impianto è riportata negli elaborati dedicati al PPR (P0032447-1-M1, M2, M3, M21, M22, M23) ed ai beni vincolati dal D.Lgs 42/04 (P0032447-1-M24) predisposti nell'ambito dello SIA ai quali si rimanda.

L'analisi è riportata nei seguenti elaborati grafici di progetto:

- ✓ Carta PPR - Assetto ambientale. Dalla consultazione della cartografia si rileva che:
  - gli Aerogeneratori NIR01, NIR02 e NIR03 ricadono all'interno della componente di paesaggio a valenza ambientale denominata “**praterie**” (Aree Seminaturali);
  - gli Aerogeneratori NIR04, NIR05, NIR06, NIR07, NIR08, NIR09, NIR10, NIR11, NIR12, NIR13, NIR14 ricadono all'interno della componente di paesaggio a valenza ambientale denominata “**colture erbacee specializzate**” (Aree ad utilizzazione agro-forestale);
  - viabilità e piazzole ricadono in minima parte all'interno della componente ambientale “praterie” e per la maggior parte all'interno della componente ambientale “colture erbacee specializzate”.
- ✓ Carta PPR - Assetto insediativo. Dalla consultazione della cartografia, si rileva che le postazioni di impianto ricadono quasi integralmente all'interno di un'area campita con denominazione “Area interessata da impianti eolici”. Inoltre, si rileva la vicinanza della linea elettrica aerea in AT (cui è connessa la esistente Stazione Elettrica Terna Nurri) agli aerogeneratori NIR08 e NIR09. La distanza tra linea elettrica e aerogeneratori è comunque superiore a 200 m che corrisponde come noto all'altezza al tip dell'aerogeneratore.
- ✓ Carta PPR - Assetto storico-culturale. Dalla consultazione della cartografia non si rilevano sovrapposizioni con gli elementi indicati e le opere in progetto. In particolare, si rileva la presenza di un bene isolato della tipologia “capanne” e denominato Capanna Narbo'nis il cui centro si trova a circa 100 m dall'asse dell'aerogeneratore NIR04 che sarà realizzato in corrispondenza dell'esistente aerogeneratore NU08. Tale bene è identificato ai sensi dell'Art. 48 comma 1 a4 delle NTA del PPR quale “Area Caratterizzata da Edifici e Manufatti di Valenza Storico-Culturale - insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti”
- ✓ di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;

Si riportano di seguito gli estratti di interesse delle Norme Tecniche di Attuazione del PPR.

L'Art. 23 – “Aree naturali e subnaturali. Prescrizioni” al comma 1 indica che “*Nelle aree naturali e subnaturali sono vietati: a) 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*”.

L' Art. 29 – “Aree ad utilizzazione agro-forestale. Prescrizioni” indica che “*1. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:*

- ✓ *vietare 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, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;*
- ✓ *promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agrosistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbate e nei terrazzamenti storici;*
- ✓ *preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate*

In riferimento alle infrastrutture l'Art. 103” Sistema delle infrastrutture. Prescrizioni” evidenzia che:

- ✓ *1. Gli ampliamenti delle infrastrutture esistenti e la localizzazione di nuove infrastrutture sono ammessi se:*
  - *a) previsti nei rispettivi piani di settore, i quali devono tenere in considerazione le previsioni del P.P.R.;*
  - *b) ubicati preferibilmente nelle aree di minore pregio paesaggistico;*
  - *c) progettate sulla base di studi orientati alla mitigazione degli impatti visivi e ambientali*
- ✓ *2. E' fatto obbligo di realizzare le linee MT in cavo interrato, salvo impedimenti di natura tecnica, nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico ai sensi dell'articolo 134 del Decreto legislativo n. 42/04, nelle aree ricadenti all'interno del sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, dei Siti d'Interesse Comunitario di cui alla Direttiva 92/43 CE “Habitat”, nonché dei parchi nazionali ai sensi della Legge n. 394/91, e di eliminare altresì le linee aeree che non risultassero più funzionali, a seguito della realizzazione dei nuovi interventi.*
- ✓ *[...]*
- ✓ *4. La pianificazione urbanistica e di settore deve riconoscere e disciplinare il sistema viario e ferroviario, dal punto di vista paesaggistico, secondo il seguente schema: [...], e) Strade di appoderamento, rurali, di penetrazione agraria o forestale;*
- ✓ *5. Le categorie di cui ai precedenti punti d) ed e) si considerano di interesse paesaggistico in quanto strutturano una parte rilevante del paesaggio regionale. Gli interventi di nuova realizzazione, gestione e manutenzione devono escludere l'uso dell'asfalto, di cordoli e manufatti in calcestruzzo e devono prevedere per quanto possibile l'uso di materiali naturali quali terre stabilizzate, trattamenti antipolvere e siepi. [...].*

L' Art. 49 “Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale. Prescrizioni” evidenzia che “*1. Per la categoria di beni paesaggistici di cui all'art. 48, comma 1, lett. a), sino all'adeguamento dei piani urbanistici comunali al P.P.R., si applicano le seguenti prescrizioni:*

- ✓ *a) sino all'analitica delimitazione cartografica delle aree, queste non possono essere inferiori ad una fascia di larghezza pari a m. 100 a partire dagli elementi di carattere storico culturale più esterni dell'area medesima;*
- ✓ *b) nelle aree è vietata qualunque edificazione o altra azione che possa comprometterne la tutela;*
- ✓ *c) la delimitazione dell'area costituisce limite alle trasformazioni di qualunque natura, anche sugli edifici e sui manufatti, e le assoggetta all'autorizzazione paesaggistica;*
- ✓ *d) sui manufatti e sugli edifici esistenti all'interno dell'aree, sono ammessi, gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e risanamento conservativo e le attività di studio, ricerca, scavo, restauro, inerenti i beni archeologici, nonché le trasformazioni connesse a tali attività, previa autorizzazione del competente organo del MIBAC;*
- ✓ *e) la manutenzione ordinaria è sempre ammessa.”*

Si evidenzia che le opere in esame non andranno a modificare in maniera sostanziale il paesaggio dell'area in quanto il progetto consiste nell'integrale ricostruzione di un impianto eolico esistente; si sottolinea che l'intervento comporterà la riduzione del numero di aerogeneratori da 26 a 14.

Considerando che l'area di intervento è già caratterizzata dalla presenza di un parco eolico, il progetto di integrale ricostruzione non andrà a pregiudicare l'attuale struttura, stabilità o la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica dell'area.

L'installazione del nuovo parco eolico consentirà il mantenimento del carattere agricolo della zona.

Lo studio floristico vegetazionale (Doc. No. P0032447-1-H1) appositamente predisposto per il progetto (si veda Appendice F al presente SIA) ha rilevato la possibilità di realizzare il nuovo impianto senza sostanziali modificazioni dell'attuale contesto naturalistico.

L'attuale impianto eolico interessa la componente ambientale “praterie” con n. 7 aerogeneratori (NU02, NU03, NU04, NU06, NU07, NU16, NU22) mentre la nuova configurazione prevedrà l'interessamento di tale componente con 3 aerogeneratori.

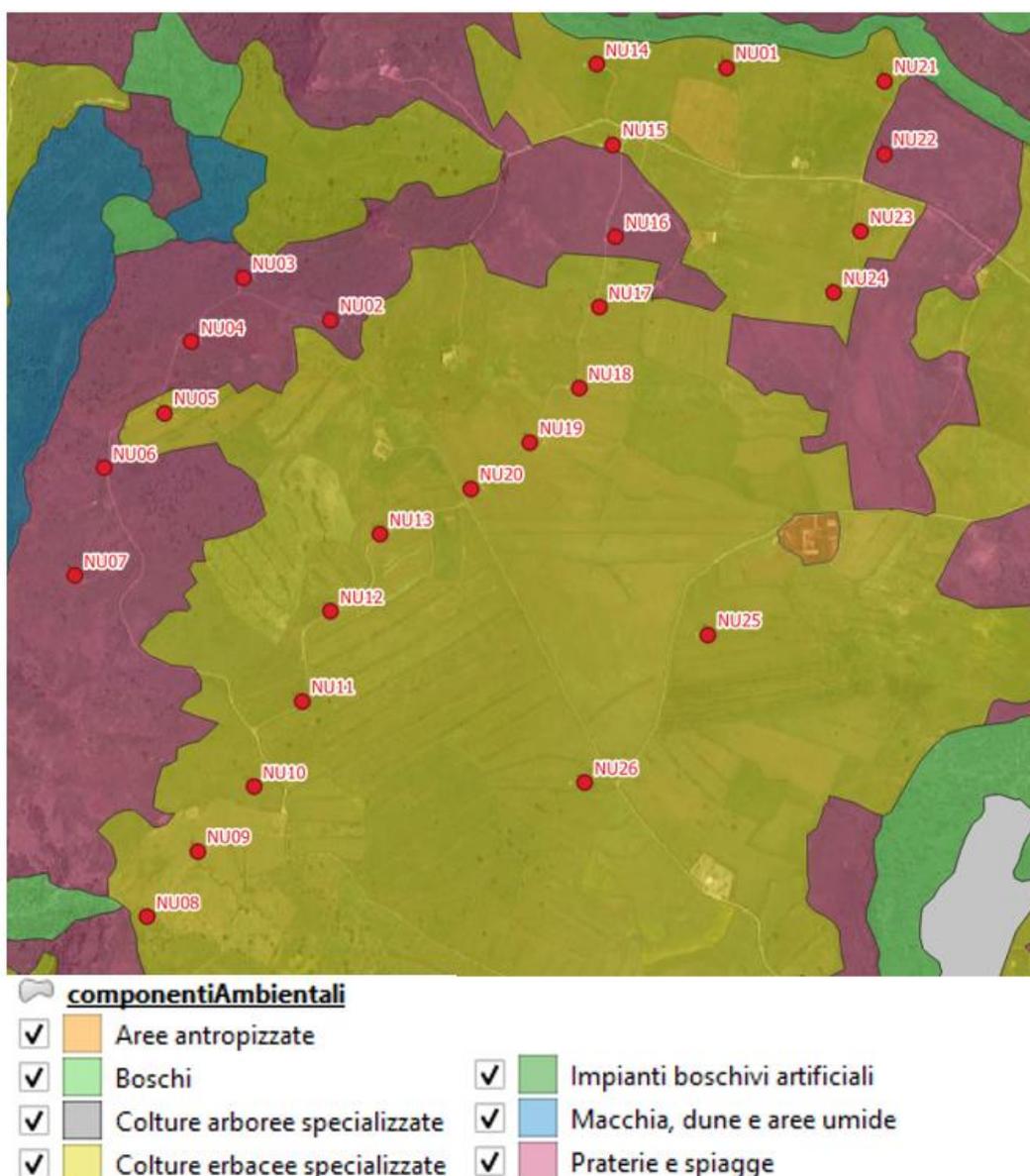


Figura 10.3:PPR - Carta delle Componenti Ambientali con sovrapposizione del parco eolico esistente

Con particolare riferimento alle prescrizioni per le aree ad utilizzazione agro-forestale si evidenzia e ribadisce quanto segue:

- ✓ la cartografia dell'assetto insediativo del PPR ha perimetrato buona parte dei siti di impianto classificandoli come area interessata da impianti eolici; il progetto in argomento consiste nella integrale ricostruzione dell'impianto eolico esistente e pertanto non andrà a modificare tale tipologia di destinazione/utilizzazione dell'area;
- ✓ le aree di interesse sono attualmente interessate da 19 aerogeneratori esistenti (si veda la precedente figura) che nella nuova configurazione saranno ridotti a 11,
- ✓ ai sensi del comma 1 dell'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti,
- ✓ ai sensi del comma 7 del citato art. 12, gli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici (si veda il precedente paragrafo 3.3.19).

Si evidenzia infine che:

- ✓ in merito alla viabilità a servizio del nuovo parco eolico, il progetto in esame prevede l'utilizzo, ove possibile, della viabilità presente (con eventuali adeguamenti) e la realizzazione di nuove strade senza l'uso dell'asfalto;
- ✓ le opere di connessione elettrica in MT saranno realizzate in cavo interrato lungo la viabilità.

Per ulteriori approfondimenti si rinvia alla Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) predisposta per il progetto in esame.

Alla luce delle considerazioni fatte, si può affermare la compatibilità del progetto proposto con il Piano Paesaggistico Regionale analizzato.

## **10.4 BENI CULTURALI E PESAGGISTICI VINCOLATI DAL D.LGS 42/04**

### **10.4.1 D.Lgs 42/04 “Codice dei beni culturali e del paesaggio”**

Il Decreto Legislativo n.42 del 22 gennaio 2004, “Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, ai sensi dell'art.10 della Legge 6 luglio 2002, n.137”, come modificato dal D.Lgs. n.156 del 24 marzo 2006 (per la parte concernente i beni culturali) e dal D.Lgs n.157 del 24 marzo 2006 (per quanto concerne il paesaggio), costituisce il codice unico dei beni culturali e del paesaggio e che recepisce la Convenzione Europea del Paesaggio e rappresenta il punto di confluenza delle principali leggi relative alla tutela del paesaggio, del patrimonio storico ed artistico (Legge 1 giugno 1939, No. 1089, Legge 29 Giugno 1939, n.1497, Legge 8 agosto 1985, n.431).

Il Decreto Legislativo 42/04 disciplina le attività concernenti la conservazione, la fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale ed in particolare fissa le regole per:

- ✓ Tutela, Fruizione e Valorizzazione dei Beni Culturali (Parte Seconda, Titoli I, II e III, Articoli da 10 a 130);
- ✓ Tutela e Valorizzazione dei beni paesaggistici (Parte Terza, Articoli da 131 a 159).

Sono Beni Culturali le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico come identificati all'articolo 10.

Sono Beni Paesaggistici:

- ✓ a) gli Immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'articolo 136;
- ✓ b) le Aree tutelate per legge di cui all'articolo 142;
- ✓ c) gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'articolo 136 e sottoposti a tutela dai Piani Paesaggistici di cui all'articolo 143

Con riferimento ai Beni Paesaggistici ed Ambientali, in base a quanto disposto dall'art.136 del D.Lgs 42/04 sono tutelati (ex Legge 1497/39) come “Immobili ed aree di notevole interesse pubblico”:

- ✓ le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- ✓ le ville, i giardini e i parchi, non tutelati a norma delle disposizioni della Parte Seconda (beni culturali), che si distinguono per la loro non comune bellezza;

- ✓ i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- ✓ le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

In virtù del loro interesse paesaggistico sono “Aree Tutelate per Legge” dall’art.142 comma 1 del D.Lgs 42/04 (ex Legge 431/85):

- ✓ a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- ✓ b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- ✓ c) i fiumi, i torrenti ed i corsi d’acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 Dicembre 1933, No. 1,775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- ✓ d) le montagne per la parte eccedente 1,600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1,200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- ✓ e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- ✓ f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- ✓ g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- ✓ h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- ✓ i) le zone umide incluse nell’elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, No. 448;
- ✓ l) i vulcani,
- ✓ m) le zone di interesse archeologico.

Secondo l’art. 143 del D.lgs 42/04, in base alle caratteristiche naturali e storiche ed in relazione al livello di rilevanza e integrità dei valori paesaggistici, i Piani Paesaggistici ripartiscono il territorio in ambiti omogenei, da quelli di elevato pregio paesaggistico fino a quelli significativamente compromessi o degradati.

L’art. 146 del D.lgs 42/04, assicura la protezione dei beni ambientali vietando ai proprietari, possessori o detentori a qualsiasi titolo di distruggerli o introdurvi modificazioni che ne rechino pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione. Gli stessi soggetti hanno l’obbligo di sottoporre alla Regione o all’ente locale al quale la regione ha affidato la relativa competenza i progetti delle opere che intendano eseguire, corredati della documentazione prevista, al fine di ottenere la preventiva autorizzazione.

#### **10.4.2 RELAZIONI CON IL PROGETTO**

Per il progetto in esame è stata predisposta una specifica Relazione Paesaggistica (Doc. No. P0032447-1-H4) nella quale sono stati individuati puntualmente i beni culturali e paesaggistici presenti nell’area di interesse per il progetto.

La ricognizione dei vincoli paesaggistici da D.Lgs 42/04 è riportata nella cartografia predisposta nell’ambito dello SIA doc. No. P0032447-1-M24.

Dall’analisi condotta nella Relazione Paesaggistica le aree di progetto non interessano direttamente beni sottoposti a tutela dal D.Lgs. 42/04; per maggiori dettagli si rimanda alla stessa Relazione Paesaggistica.

Come precedentemente indicato nell’ambito dell’analisi del PPR, si rileva la presenza di un bene isolato della tipologia “capanne” e denominato Capanna Narbo’nis il cui centro si trova a circa 100 m dall’asse dell’aerogeneratore NIR04 che sarà realizzato in corrispondenza dell’esistente aerogeneratore NU08.

## 11 VULNERABILITÀ DEL PROGETTO

### 11.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 9 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*

### 11.2 RISCHI ASSOCIATI A EVENTI INCIDENTALI E ATTIVITÀ DI PROGETTO

#### 11.2.1 Rischi Associati a Gravi Eventi Incidentali

Il parco eolico non è soggetto alle prescrizioni del D.Lgs 105/2015, né direttamente, in quanto stabilimento in cui non saranno presenti sostanze pericolose in quantità uguali o superiori a quelle indicate nell'allegato I dello stesso decreto (si veda a tal proposito l'inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante aggiornato semestralmente), né indirettamente, in quanto non ricade in un'area interessata da stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

Si evidenzia inoltre che nell'impianto saranno presenti tutti i sistemi di sicurezza per la prevenzione di ogni evento incidentale.

#### 11.2.2 Rischi Associati ad Attività di Progetto

Nell'ambito della progettazione del nuovo impianto eolico, uno dei molteplici aspetti che è stato preso in considerazione è la valutazione degli effetti sull'ambiente circostante derivanti da un evento incidentale dovuto a varie tipologie di cause scatenanti.

Le cause che stanno all'origine degli incidenti possono essere di vario genere, da cause di tipo naturale, come ad esempio tempeste, raffiche di vento eccessive e formazione di ghiaccio a cause di tipo umano e malfunzionamenti.

Per quanto riguarda i rischi associati all'esercizio del progetto si evidenzia che i possibili malfunzionamenti potranno essere dovuti essenzialmente ad avarie di componenti o sistemi d'impianto.

In generale la turbina è dotata di una serie di sistemi di protezione:

- ✓ Sistema di frenata;
- ✓ Protezione da corto circuito;
- ✓ Protezione da eccesso di velocità;
- ✓ Protezione da arco elettrico;
- ✓ Messa a terra;
- ✓ Protezione da fulmini;
- ✓ Protezione da corrosione.

La statistica riporta fra le maggiori cause di danno quelle prodotte direttamente o indirettamente dalle fulminazioni. Proprio per questo motivo il sistema navicella-rotore-torre tubolare sarà protetto dalla fulminazione in accordo alla norma IEC 61400-24 – livello I (classe più elevata di protezione). Pertanto, è ragionevole affermare che la probabilità che si produca un danno al sistema con successivi incidenti è del tutto trascurabile.

L'aerogeneratore sarà dotato di un completo sistema antifulmine, in grado di proteggere da danni diretti ed indiretti sia alla struttura (interna ed esterna) che alle persone. Il fulmine viene “catturato” per mezzo di un sistema di conduttori integrati nelle pale del rotore. Da questi, la corrente del fulmine è incanalata attraverso un sistema di conduttori a bassa impedenza fino al sistema di messa a terra. La corrente di un eventuale fulmine è scaricata dal rotore e dalla navicella alla torre tramite collettori ad anelli e scaricatori di sovratensioni. La corrente del fulmine è infine scaricata a terra tramite un dispersore di terra.

La rottura accidentale di un elemento rotante (la pala o un frammento della stessa) di un aerogeneratore ad asse orizzontale può essere considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva ed ai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse. Tuttavia, ai fini della sicurezza, la stima della gittata massima di un elemento rotante assume un'importanza rilevante per la progettazione e l'esercizio di un impianto eolico.

Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzata da resine epossidiche. L'utilizzo di questi materiali limita sino quasi ad annullare la probabilità di distacco di parti della pala mentre la stessa è in rotazione: anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono, di fatto, unita in un unico pezzo (seppure gravemente danneggiato), ed i sistemi di controllo dell'aerogeneratore riducono pressoché istantaneamente la velocità di rotazione, eliminando la possibilità che un frammento di pala si stacchi e venga proiettato verso l'alto.

Si evidenzia che per il progetto in esame è stato predisposto uno specifico studio di “Analisi degli Effetti della Rottura degli Organi Rotanti” riportato in Appendice C al presente documento ed al quale si rimanda. In sintesi, tale studio evidenzia che la gittata massima calcolata garantisce la distanza di sicurezza per tutte le turbine sia rispetto alle viabilità maggiormente prossime (Strade Provinciali e Strade Statali) sia riguardo agli edifici censiti catastalmente come civili abitazioni presenti nell'area di parco.

### **11.2.3 Rischio di incendi aerei**

Con riferimento agli incidenti aerei, si evidenzia che il sito di impianto si trova a più di 40 km da aeroporti.

Le caratteristiche costruttive/dimensionali degli aerogeneratori contestualmente alle loro coordinate e quote rispetto al suolo saranno inviate all'ENAC e all'ENAV che daranno proprio nulla osta al progetto con eventuali prescrizioni. Si osserva che gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati attraverso idonei dispositivi di illuminazione posti sulla navicella, nonché attraverso la verniciatura delle estremità delle blade.

La segnalazione notturna di solito consiste nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore. Quella diurna consiste di solito nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

## **11.3 RISCHI ASSOCIATI ALLE CALAMITÀ NATURALI**

Con riferimento all'inquadramento vincolistico-territoriale ed ambientale effettuato nei precedenti paragrafi, il progetto in esame è potenzialmente soggetto a rischi legati alle seguenti calamità naturali e tra loro connesse:

- ✓ Rischio Sismico,
- ✓ Rischio Frane e Alluvioni,

### **11.3.1 Rischio Sismico**

Con riferimento al rischio terremoti si osserva che il territorio del Comune di Nurri ricade in zona sismica 4 (ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274 del 2003 l'intera Sardegna ricade in zona sismica 4 cui corrisponde un rischio molto basso con possibilità di danni sismici altrettanto bassi).

Ciò è confermato dalla consultazione della mappa interattiva di pericolosità sismica disponibile sul sito dell'INGV, da cui si rileva che i siti di impianto sono caratterizzati da un'accelerazione variabile da 0,025 a 0,050 g (cfr. immagini appresso riportate tratte dal sito dell'INGV).

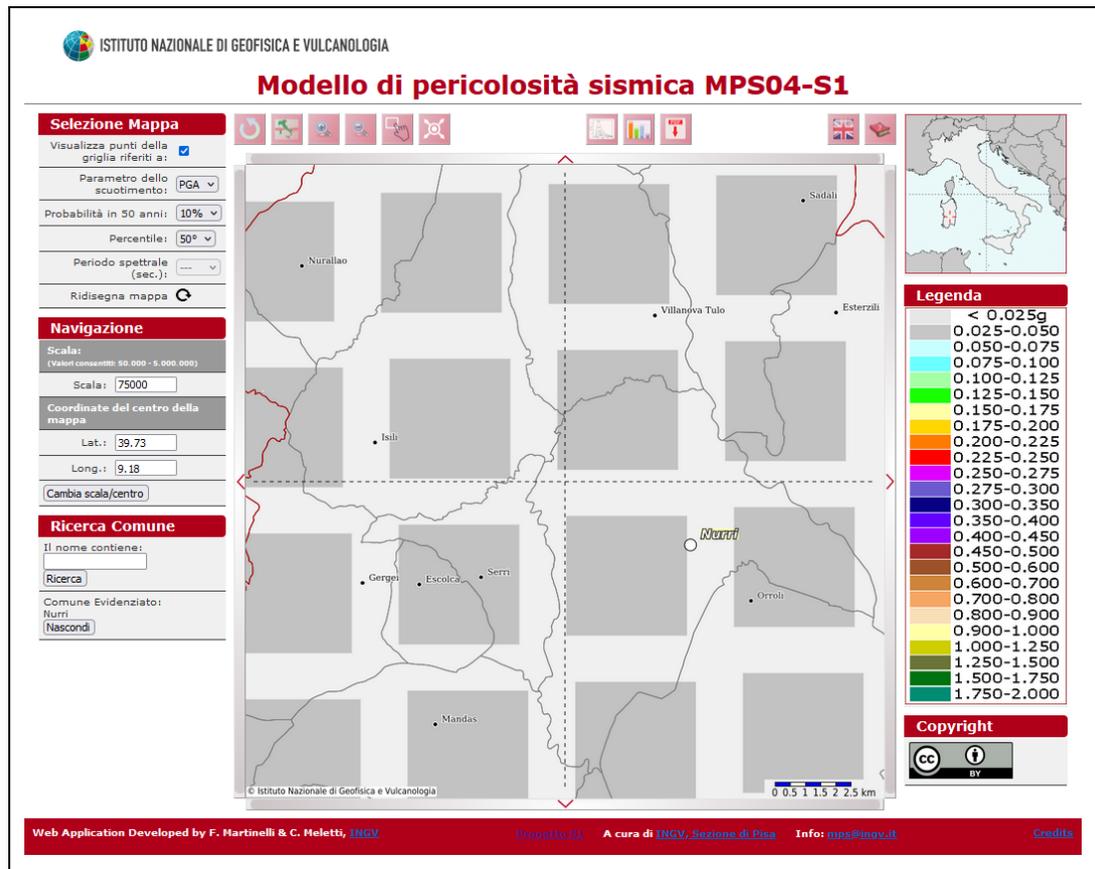


Figura 11.1: Mappa Modello pericolosità sismica dei siti di impianto

A proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione a sostegno dei pannelli, di tutte le cabine elettriche e dell'edificio produttore. Il progetto esecutivo delle citate opere andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile competente, per il seguito di competenza.

### 11.3.2 Rischio Frane ed Alluvioni

Per quel che concerne gli aspetti connessi ad eventuali eventi alluvionali, si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dagli strumenti di pianificazione di bacino (PAI, PSFF, PGRA, Vincolo Idrogeologico).

Dalla consultazione degli strumenti di pianificazione di bacino le aree interessate dal progetto non interessano zone sottoposte a particolari restrizioni per specifiche condizioni geomorfologiche/idrauliche delle aree interessate (si vedano i Paragrafi 3.3.10, 3.3.11; 3.3.12, 3.3.13).

**“NURRI IR” Integrale ricostruzione del Parco Eolico di Nurri (SU) - Intervento di Repowering con sostituzione degli aerogeneratori esistenti e relativa riduzione del numero delle macchine**



**Studio di Impatto Ambientale**

---

## 12 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTÀ PER LA REDAZIONE DELLO SIA

### 12.1 GENERALITÀ

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

### 12.2 ELENCO DELLE CRITICITÀ

A fine stesura del presente Studio non sono state rilevate particolari criticità.

## REFERENZE

La presente sezione riporta quando previsto dal punto 11 dell’Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all’art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

*Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

- ✓ “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al D.M. 10 Settembre 2010.
- ✓ “Codice dei Beni Culturali e Ambientali” di cui al D. Lgs. 42/2004 e ss. mm. e ii..
- ✓ “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani” di cui al Regio Decreto n. 3267/1923.
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale, P.P.R., della Regione Sardegna, approvato con Decreto del Presidente della Regione n. 82 del 07/09/2006 e ss. mm. e ii..
- ✓ Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna, P.A.I., approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 e ss. mm. e ii..
- ✓ Piano di Tutela delle Acque, P.T.A., approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale Sardegna, approvato con Delibera di Giunta 45/40 del 2 agosto 2016.
- ✓ Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020, avente per oggetto Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.
- ✓ Allegati alla Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020, relativi al Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna.
- ✓ Geoportale Nazionale.
- ✓ Sardegna Mappe - Geoportale della Regione Sardegna.
- ✓ Sito web del Comune di Nurri.
- ✓ Sito web del Comune di Isili.
- ✓ Sito web del Comune di Serri.
- ✓ Sito web UrbisMap.
- ✓ Sito web INGV.
- ✓ Sito web del Piano di Tutela delle Acque della Regione Sardegna.
- ✓ Sito web del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni della Regione Sardegna.
- ✓ Sito web del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali della Regione Sardegna.
- ✓ Sito web del Piano Regionale di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi della Regione Sardegna.
- ✓ Sito web Sardegna Territorio.
- ✓ Sito web Sardegna Foreste.
- ✓ Sito web Sardegna Ambiente.