

# REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNI DI

MORES - ITTIREDDU - NUGHEDU SAN NICOLO' - BONORVA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE - POTENZA DI PICCO 124 MWp DA REALIZZARSI IN LOCALITA' "SA COSTA"

## VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Committente:

**VEN.SAR. s.r.l.**

Arch. Alessandro Reali

Coordinamento e Progettazione generale:

**SO.GE.S s.r.l.**

Ing. Piero Del Rio

Tavola:

R.I 01

Elaborato:

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Scala:

Rev:

Data:

Novembre 2023

Prog. opere strutturali:

**Studio ing. Andrea Massa**

Ing. Andrea Massa

Studio Anemologico:

**Demoenergia 2050 Srls**

Studi Economici:

Dott. Daniele Meloni

Prog. opere civili - elettriche:

**Studio Ing. Nicola Curreli**

Ing. Nicola Curreli

Collaboratori:

Ing. Silvia Indeo

Ing. Michele Marrocu

Ing. Simona Pisano

Coordinamento V.I.A.:

**SIGEA s.r.l.**

Dott. Geol. Luigi Maccioni - Valutazione ambientale  
ing. Manuela Maccioni - Paesaggistico

Dott. Agr. Vincenzo Satta - Agronomia, flora, fauna  
Dott.ssa Daniela Deriu - specializzata in archeologia

Prof. Geol. Marco Marchi - Georisorse

Dott. Geol. Stefano Demontis - Geologia Tecnica

Dott. Geol. Valentino Demurtas Georisorse

Dott. Ing. Federico Miscali - Acustica

Dott. Ing. Massimiliano Lostia di Santa Sofia - Acustica

Dott. Ing. Michele Barca - Acustica

Dott. Michele Orrù - GIS

## INDICE

<b>1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 - INTRODUZIONE .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 - FINALITA' E MOTIVAZIONI STRATEGICHE.....</b>	<b>11</b>
<b>1.3 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>13</b>
<b>1.4 - SCELTA DEL SITO.....</b>	<b>16</b>
1.4.1 – Criteri di scelta.....	16
1.4.2 – Caratteristiche Anemologiche .....	17
1.4.3 – Il Progetto in sintesi.....	20
<b>2 - STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 - INTRODUZIONE .....</b>	<b>24</b>
<b>2.2- CONTENUTI DELLO STUDIO .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 – APPROCCIO METODOLOGICO.....</b>	<b>25</b>
<b>3 – QUADRO PROGRAMMATICO .....</b>	<b>30</b>
<b>3.1 - PREMESSA .....</b>	<b>30</b>
<b>3.2 - PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA.....</b>	<b>30</b>
3.2.1 Linee guida internazionali di pianificazione energetica.....	30
3.2.1.1 - La convenzione sui cambiamenti climatici.....	30
3.2.1.2 -Il Protocollo di Kyoto.....	30
3.2.1.3 Strategia energetica europea.....	31
3.2.1.4 - Green Deal (GD) .....	33
3.2.1.5 - Relazione con il progetto .....	34
<b>3.3 - PIANI NAZIONALI.....</b>	<b>34</b>
3.3.1 - Strategia Energetica Nazionale (SEN).....	34
3.3.2 - Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) .....	36
3.3.3 - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) .....	38
3.3.4 - Relazione con il Progetto.....	40
<b>3.4 - PIANI REGIONALI .....</b>	<b>40</b>
3.4.1 Piano di Azione Regionale per le energie rinnovabili Sardegna (PARERS) .....	40
3.4.2 Piano energetico ambientale regionale (PEARS).....	40
3.4.3 - Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC).....	42
3.4.4 - Relazione con il Progetto.....	43
3.4.5 - Pianificazione Regionale .....	43

---

---

3.4.6 - Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	51
3.4.6.1. - Rapporto con il progetto .....	54
3.4.7 - Piano Di Gestione Del Distretto Idrografico Della Sardegna (PDG DIS) .....	54
3.4.7.1 - Rapporto con il progetto .....	57
3.4.8 - Piano Di Tutela Delle Acque (PTA) .....	58
3.4.8.1 - Rapporto con il progetto .....	59
3.4.9 - Piano Di Risanamento Della Qualità Dell'aria .....	59
3.4.9.1 - Rapporto con il progetto .....	60
3.4.10 - Piano Forestale Ambientale Regionale (Pfar).....	61
3.4.10.1 - Rapporto con il progetto .....	62
3.4.11 - Piano Regionale Di Gestione Dei Rifiuti .....	63
3.4.11.1 - Sezione rifiuti urbani .....	63
3.4.11.2 - Sezione rifiuti speciali .....	64
3.4.11.3 - Sezione bonifica delle aree inquinate .....	64
3.4.11.4 - Rapporto con il progetto .....	65
3.4.12 - Piano Regionale Dei Trasporti (PRT) .....	65
3.4.12.1 - Relazioni con il Progetto .....	66
3.4.13 - Piano Regionale Delle Attività Estrattive (PRAE) .....	66
3.4.12.1 - Rapporto con il progetto .....	67
<b>3.5 - PIANI PROVINCIALI E COMUNALI .....</b>	<b>67</b>
3.5.1 - Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP/PTC) .....	67
3.5.1.1. - Rapporti con il progetto .....	70
3.5.2 - Piano Urbanistico del Comune di Mores .....	70
3.5.3 -Urbanistico del Comune di Ittireddu.....	71
3.5.4 - Piano Urbanistico Del Comune Di Bonorva.....	73
3.5.5. - Piano Urbanistico del Comune di Nughedu San Nicolò.....	74
3.5.6 - Relazione tra piani urbanistici comunali e il progetto.....	74
<b>3.6 - VINCOLI .....</b>	<b>75</b>
3.6.1 - Vincolo idrogeologico.....	75
3.6.11 - Rapporto con il progetto .....	75
3.6.2 - Aree percorse dal fuoco (L. 353 del 21/11/2000) .....	75
3.6.2.1 - Rapporto con il progetto .....	76
3.6.3 - Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (d.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020) .....	76

---

---

3.6.3.1 - Relazione con il Progetto.....	81
3.6.4 - Altri vincoli.....	81
<b>3.7 – QUADRO SINOTTICO DELLE RELAZIONI TRA PROGETTO E PIANI/PROGRAMMI E VINCOLI ESAMINATI.....</b>	<b>81</b>
<b>4 - IL QUADRO PROGETTUALE .....</b>	<b>84</b>
<b>4.1 – INTRODUZIONE.....</b>	<b>84</b>
<b>4.2 - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO.....</b>	<b>85</b>
<b>4.3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>86</b>
4.3.1 - Impianti .....	86
4.3.2 – Opere civili e sicurezza dei cantieri edili .....	88
<b>4.4 – GEOTECNICA .....</b>	<b>90</b>
4.4.1 – Caratterizzazione.....	90
4.4.2 – Modellazione geotecnica .....	96
4.4.3 - Tipologica delle opere di Fondazione .....	96
<b>4.5 - FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>97</b>
4.5.1 - Allestimento cantiere.....	97
4.5.2 – Area di Servizio per il Cantiere .....	97
4.5.3 - Viabilità di Servizio .....	98
4.5.4 - Scavi e Riporti.....	100
4.5.5 - Cavidotti ed Opere Edili .....	100
4.5.6 - Stazione di Trasformazione e Cabina di Consegna .....	101
4.5.7 - Montaggio Aerogeneratori.....	102
4.5.8 – Rete cavidotti interrati.....	105
4.5.9. - Smantellamento opere di cantiere e pulizia .....	106
4.5.10 - Messa in esercizio dell’impianto.....	106
4.5.11 - Opere di Sistemazione Ambientale.....	106
<b>4.6 - FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>107</b>
<b>4.7 - COSTI E BENEFICI STIMATI.....</b>	<b>107</b>
<b>4.8 – PRESSIONI ESERCITATE DAL CAMPO EOLICO .....</b>	<b>109</b>
4.8.1 - Introduzione.....	109
4.8.2 - Criteri di Valutazione delle Pressioni .....	110
4.8.3 – Pressioni Dirette.....	111
4.8.4 – Pressioni Indirette.....	128
<b>4.9 – QUADRO SINOTTICO DELLE PRESSIONI.....</b>	<b>131</b>



---

---

4.10 – CRONOPROGRAMMA.....	132
4.11 – ALTERNATIVE.....	132
4.11.1 – Alternativa Zero.....	132
4.12.2 - Realizzazione in un sito differente.....	132
<b>5 - QUADRO AMBIENTALE EX ANTE.....</b>	<b>134</b>
<b>5.1 - INTRODUZIONE .....</b>	<b>134</b>
<b>5.2 - SOTTOSISTEMA BIOFISICO .....</b>	<b>135</b>
5.2.1 – Componente Atmosfera.....	135
5.2.2 - Componente Georisorse.....	138
5.2.1 – Componente Fauna.....	149
5.2.2 – Componente Vegetazione - Habitat .....	150
<b>5.3 - SISTEMA ANTROPICO .....</b>	<b>152</b>
5.3.1 – Componente Uso del Suolo .....	152
5.3.2 - Componente Beni Culturali e Archeologici.....	154
5.3.3 – Componente del Rumore .....	154
5.3.4 – Componente delle Comunicazioni.....	156
5.3.5 – Componente Socio-Economica .....	157
5.3.6 – Paesaggio.....	158
<b>5.4 - QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA' .....</b>	<b>159</b>
<b>6 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE.....</b>	<b>161</b>
<b>6.1 – CONSIDERAZIONI GENERALI.....</b>	<b>161</b>
<b>6.2 – CRITERI DI VALUTAZIONE.....</b>	<b>162</b>
<b>6.3 – EFFETTI POTENZIALI .....</b>	<b>164</b>
6.3.1 – Introduzione .....	164
6.3.2 – Impatti Temporanei .....	165
6.3.3 – Impatti Permanenti .....	168
6.3.4 – Benefici Ambientali .....	173
6.3.5 – Benefici Socio-Economici.....	175
6.3.6 – Paesaggio.....	175
<b>6.4 – QUADRO SINOTTICO DELLE INCIDENZE DEGLI EFFETTI .....</b>	<b>179</b>
<b>6.5 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI     CONSEQUENTI: MATRICE G.R.E. : GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI ...</b>	<b>179</b>
<b>6.6 – IMPATTI CUMULATIVI.....</b>	<b>182</b>
<b>7 – MISURE DI MITIGAZIONE.....</b>	<b>183</b>

<b>7.1 - PREMESSA .....</b>	<b>183</b>
<b>7.2 – MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>183</b>
7.2.1 – Fase di Realizzazione.....	183
7.2.2 – Fase di Esercizio.....	186
<b>8 - QUADRO AMBIENTALE EX POST .....</b>	<b>187</b>
<b>8.1 – INTRODUZIONE.....</b>	<b>187</b>
<b>8.2 – SOTTOSISTEMA BIOFISICO.....</b>	<b>187</b>
8.2.1 – Componente Fauna.....	187
8.3.2 – Componente Vegetazione.....	187
8.2.3 - Componente Atmosfera.....	187
8.2.4 – Componente Georisorse.....	188
<b>8.3 - SISTEMA ANTROPICO .....</b>	<b>191</b>
8.3.1 – Componente Insediativa .....	191
8.3.2 – Componente Uso del Suolo .....	191
8.3.3 - Componente Beni Culturali ed Archeologi.....	192
8.3.4 – Componente del Rumore .....	192
8.3.5 – Componente Delle Comunicazioni .....	193
8.3.6 – Componente Socio-Economica .....	193
8.3.7 – Paesaggio.....	194
<b>8.4 – QUADRO SINOTTICO DELLO STATO DELL’AMBIENTE EX- POST.....</b>	<b>195</b>
<b>9 – PIANO DI DISMISSIONE .....</b>	<b>197</b>
<b>10 – CONCLUSIONI.....</b>	<b>199</b>

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1 - Dati catastali .....</i>	<i>14</i>
<i>Tabella 2 - Coordinate aerogeneratori, quota, comune e dati catastali .....</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 3 – Produzione annua media attesa.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabella 4 – Producibilità netta teorica.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabella 5 – caratteristiche degli aerogeneratori di progetto.....</i>	<i>21</i>
<i>Tabella 6 – Caratteristiche degli aerogeneratori.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabella 7 – Caratteristiche geotecniche delle litologie.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabella 8 – Ripartizione aerogeneratori per litologia .....</i>	<i>91</i>
<i>Tabella 9 -Viabilità di servizio.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabella 10 - Sintesi dei volumi scavi/riporti.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabella 11 – Fabbisogni di materiale.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabella 12 Producibilità netta attesa .....</i>	<i>108</i>
<i>Tabella 13 - Ricettori e pressioni ambientali .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabella 14 – Criteri per la valutazione della pressione .....</i>	<i>111</i>
<i>Tabella 15 – Occupazione del suolo in fase di cantiere e di esercizio .....</i>	<i>121</i>
<i>Tabella 16 – Intensità delle pressioni esercitate dal progetto e ricettori che le subiscono .....</i>	<i>131</i>
<i>Tabella 17 - Relazioni tra le unità cartografiche della carta dei suoli e la corrispondente classe di Capacità d’Uso.....</i>	<i>148</i>
<i>Tabella 18 – Tipologia vegetazionale dei siti interessati dalle opere in progetto.....</i>	<i>152</i>
<i>Tabella 19 – Uso del suolo nelle aree di intervento .....</i>	<i>154</i>
<i>Tabella 20 – Quadro sinottico delle sensibilità .....</i>	<i>160</i>
<i>Tabella 21 – Determinazione del livello di incidenza degli effetti .....</i>	<i>163</i>
<i>Tabella 22 - Definizione dei livelli di incidenza .....</i>	<i>164</i>
<i>Tabella 23 – Tipologia vegetazionale dei siti interessati dalle opere in progetto.....</i>	<i>166</i>
<i>Tabella 24 Opere in progetto e uso del suolo del 2008 .....</i>	<i>169</i>
<i>Tabella 25 – Opere in progetto e uso del suolo aggiornato al 2022 .....</i>	<i>170</i>
<i>Tabella 26 – Superfici reali occupate dal parco eolico in fase di esercizio.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabella 27 –Localizzazione dei punti di vista .....</i>	<i>177</i>
<i>Tabella 28 – Quadro sinottico dell’incidenza degli effetti .....</i>	<i>179</i>
<i>Tabella 29 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di realizzazione. ....</i>	<i>184</i>
<i>Tabella 30 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di esercizio .....</i>	<i>186</i>

**Tabella 31 - Quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'intensità della pressione, la sensibilità ex ante, l'impatto potenziale, l'incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l'incidenza residuale. .... 196**

## **INDICE DELLE FIGURE**

<b>Figura 1 - Rete stradale.....</b>	<b>10</b>
<b>Figura 2 – Territori comunali interessati dal progetto su ortofoto .....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 3 - Territori comunali interessati dal progetto su base topografica.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 5 - Configurazione impianto su ortofoto.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 6 -Sistema Ambiente.....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 7 - Modello P.S.R. ....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 8 – Carta della pericolosità idraulica.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 9 – Carta pericolosità da frana .....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 10 – Ambiti del PPR .....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 11 – Stralcio della carta del PPR.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 12 – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN) in aree contermini. ....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 13 – Stralcio carta PTA della Sardegna .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 14 . Stralcio carta regionale delle aree non idonee.....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 15 - Lay-out e sottostazioni su ortofoto.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 16 – Simulazione immissioni dal cantiere WTG 13 .....</b>	<b>113</b>
<b>Figura 17 - Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento diurno .....</b>	<b>114</b>
<b>Figura 18 - Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento notturno .....</b>	<b>115</b>
<b>Figura 19 -: Comparazione tra livelli sonori generati da fonti diverse (Fonte AWEA) .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura 20 - Stima delle migliaia di uccelli morti in Olanda per cause differenti (fonte: EU Directorate-General for Energy: Wind Energy Vol. 4 The Environment.....</b>	<b>125</b>
<b>Figura 21 - Stima delle percentuali di mortalità annuale dell'avifauna .....</b>	<b>127</b>
<b>Figura 22 - Carta bioclimatica della Sardegna .....</b>	<b>136</b>
<b>Figura 23 - Zonizzazione della qualità dell'aria .....</b>	<b>137</b>
<b>Figura 24 – classi di pendenza .....</b>	<b>142</b>
<b>Figura 25 – Legenda della carta geomorfologica .....</b>	<b>143</b>
<b>Figura 26 – Legenda idrogeologica .....</b>	<b>145</b>
<b>Figura 27 – Significato delle classi di capacità d'uso.....</b>	<b>148</b>
<b>Figura 28 – Legenda della tipologia della vegetazione.....</b>	<b>151</b>

<i>Figura 29 – Legenda uso del suolo</i> .....	153
<i>Figura 30- Ricettori individuati</i> .....	155
<i>Figura 31 – Valori limite di riferimento</i> .....	156
<i>Figura 32 - Stima delle percentuali di mortalità annuale dell'avifauna</i> .....	173
<i>Figura 32 – Ubicazione dei punti di osservazione</i> .....	178

## **INDICE DELLE FOTO**

<i>Foto 1 – Viabilità interna</i> .....	99
<i>Foto 2 v- Viabilità interna</i> .....	99
<i>Foto 3 – Trasporto modulo torre</i> .....	103
<i>Foto 4 – trasposto pala</i> .....	103
<i>Foto 5 -Assemblaggio aerogeneratore</i> .....	104
<i>Foto 6 -Montaggio torre</i> .....	104
<i>Foto 7 – Installazione pale</i> .....	105

# **1 - CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE E OBIETTIVI DELLO STUDIO**

## **1.1 - INTRODUZIONE**

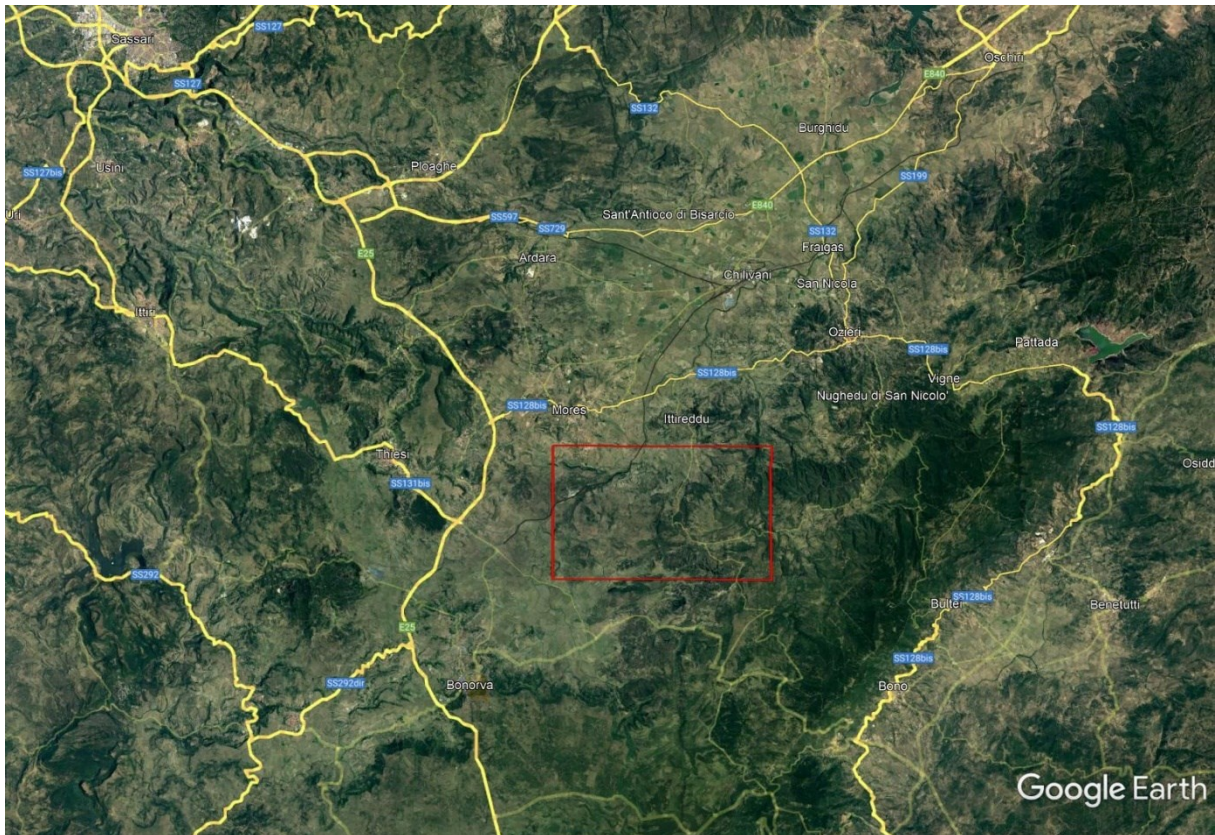
La società VEN.SAR S.r.l. con sede in Via Scano 6 - Cagliari -, intende realizzare un Parco Eolico, denominato "Sa Costa", ricadente nei territori comunali di Mores, Ittireddu, Nugheddu San Nicolò e Bonorva in Provincia di Sassari.

L'impianto in progetto si compone di 18 aerogeneratori dei quali 14 con potenza di 6,8 MW e 4 con potenza di 7,2 MW, per una potenza globale installata di 124 MW.

Gli aerogeneratori prescelti sono caratterizzati da un'altezza al mozzo di 119 mt e diametro del rotore di 162 mt. Pertanto, l'altezza massima sarà di 200 mt.

Il sito è facilmente raggiungibile mediante strade statali - SS 131 -, pubbliche provinciali - SP128bis, la SP6 Ittireddu e la SP47 Strada Mores/Bono - e strade comunali e locali. come rappresentato in figura 1.





**Figura 1 - Rete stradale**

L'area è caratterizzata da un paesaggio di collina a media potenza di rilievo con altimetria che varia da 600 mt s.l.m a 250 mt nei fondovalle. Le acclività sono generalmente moderate e deboli con brevi tratti molto acclivi nell'alto versante dei principali versante rilievi.

Attualmente il territorio è interessato prevalentemente dall'utilizzo da colture seminate (foraggere) e da pascolo. La rada vegetazione è prevalentemente composta da lecci e roverella.

Da un punto di vista geolitologico l'area è caratterizzata da substrati di vulcaniti riconducibili al ciclo Oligo-miocenico. Nelle aree contermini all' impianto eolico in progetto si rivengono affioramenti basaltici e affioramenti di litologie sedimentarie.

In figura 2 è riportata la dislocazione dei summenzionati 18 aerogeneratori e l'inserimento nel parco "Sa Costa".

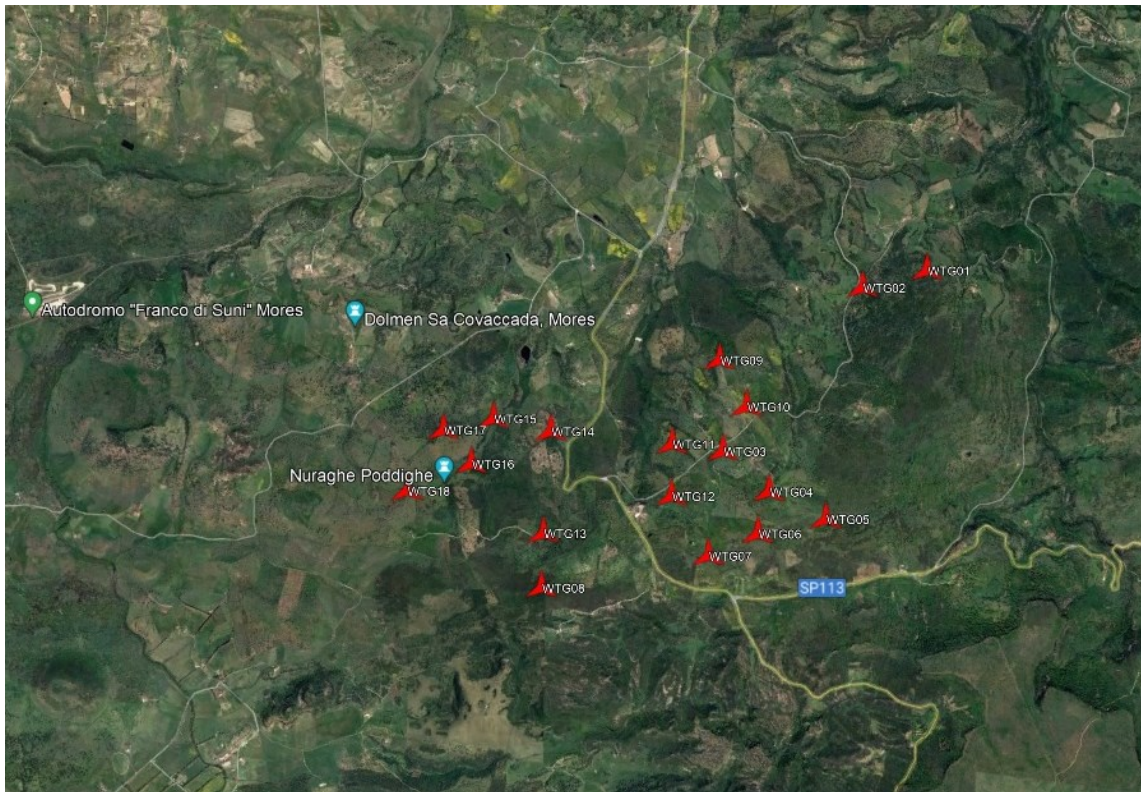


Figura 2 – Lay-out e sottostazioni su ortofoto

## 1.2 - FINALITA' E MOTIVAZIONI STRATEGICHE

L'iniziativa di realizzare il Parco Eolico "Sa Costa", con la sua produzione di 124 MW, rappresenta un contributo specifico sia per il soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile invocate dal Protocollo internazionale di Kyoto del 1997, sia per il perseguimento degli obiettivi generali a livello internazionale, nazionale e regionale.

La disponibilità di energia condiziona il progresso economico e sociale di una nazione, ma il modo con cui l'energia viene resa disponibile può condizionare negativamente l'ecosistema e quindi la qualità della vita.

Se le nazioni industrializzate continueranno a prelevare le fonti fossili al ritmo attuale e le nazioni emergenti tenderanno ad imitarle, il pericolo maggiore, nel breve e nel medio periodo, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti (che pure è importante nel lungo periodo, dato che attualmente le fonti fossili vengono consumate ad un ritmo che è di centinaia di volte superiore a quello con cui si sono prodotte), quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.



Molto opportunamente, quindi, singole nazioni, come pure organismi sovranazionali, si sono mossi negli ultimi anni per trovare gli strumenti più adeguati per coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente, nella consapevolezza della portata planetaria del problema.

Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili dell'energia, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto rispetto a quello prodotto dalle fonti fossili.

Nel breve e medio termine, l'importanza delle fonti rinnovabili non si misura tanto sulla loro capacità di sostituire quote rilevanti di fonti fossili. Anche il loro contributo a limitare i danni ambientali prodotti dai predetti combustibili, seppure significativo, non è decisivo.

Per contro, nel lungo periodo le fonti rinnovabili possono essere determinanti, sia per ragioni di sicurezza degli approvvigionamenti, sia per l'acuirsi delle emergenze ambientali. Pertanto, è strategicamente importante avviare da subito il loro graduale inserimento nel sistema energetico.

L'Unione Europea nel documento "Una politica energetica per l'Unione Europea" individua tre obiettivi:

- maggiore competitività;
- sicurezza dell'approvvigionamento;
- protezione dell'ambiente, indicando la promozione delle fonti rinnovabili come strumento rilevante per raggiungere questi obiettivi.

Per quanto concerne il contributo specifico a livello regionale, il parco eolico andrà ad incidere positivamente in un contesto in cui il mercato dell'energia elettrica determina serie difficoltà all'industria di base a causa dell'elevato prezzo del chilowattora e delle modalità di fornitura.

La realizzazione del parco eolico in progetto, si inquadra pertanto in una strategia complessiva di nuovo sviluppo delle centrali eoliche nel territorio regionale, orientata al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla normativa comunitaria, auspicanti una maggior diffusione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

### 1.3 – INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito di progetto ricade in provincia di Sassari e ricomprende porzioni dei territori dei Comuni di Mores, Ittireddu, Nugheddu San Nicolò e Bonorva in Provincia di Sassari come mostrato in figura 2 e 3.

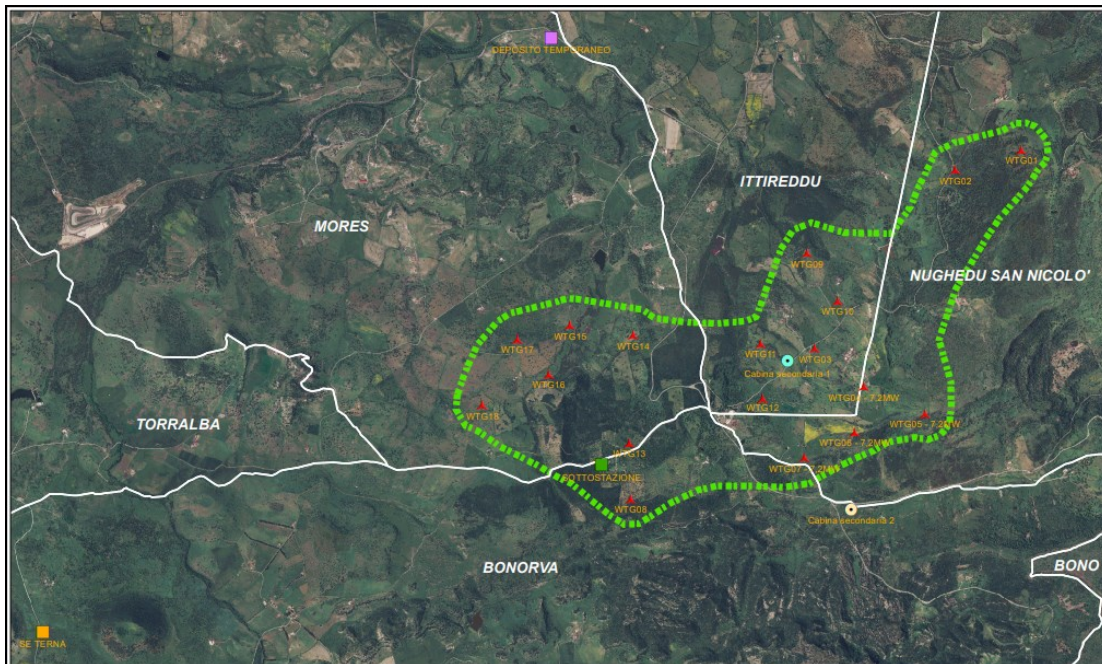


Figura 3 – Territori comunali interessati dal progetto su ortofoto

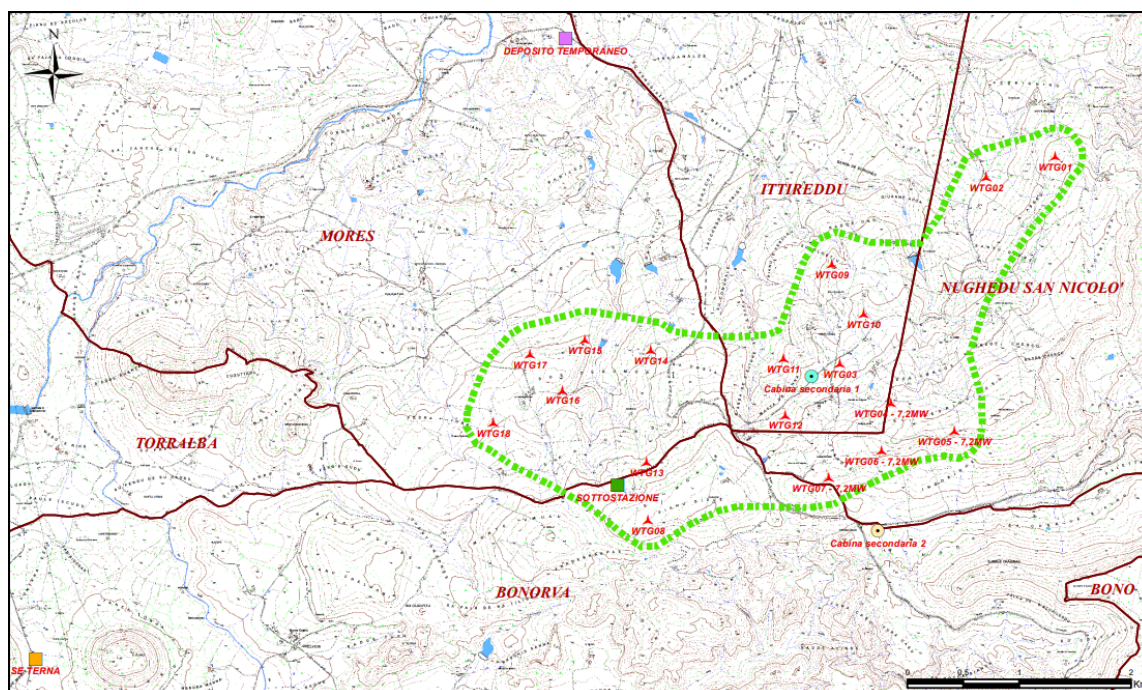


Figura 4 - Territori comunali interessati dal progetto su base topografica

Cartograficamente l'area è ricade nel foglio IGM 480 sez. I – Mores – in scala 1:50.000 e nel F 480 sezioni 060-070-080-100-110-120 della Carta Tecnica Regionale Numerica (CTR) in scala 1:10.000.

I riferimenti catastali sono riportati nella seguente tabella 1.

<b>Comune</b>	<b>Foglio</b>	<b>Mappale</b>
Bonorva	4	153
Ittireddu	11	80, 44, 73, 10, 29, 37, 104
Mores	22	112, 103, 81, 135, 43, 190, 57, 124, 54
Nughedu San Nicolò	20	20, 89
	26	8, 23, 33

Tabella 1 - Dati catastali

Nella seguente tabella 2 sono riportati alcuni parametri per l'individuazione della posizione delle singole turbine mentre nella tabella 3 figura il comune e i dati catastali delle due sottostazioni.

Sigla	Potenza	COMUNE	Foglio	Map.	LAT. (N)	LONG. (E)	Quota m slm
WTG01	6,8MW	NUGHEDU SAN NICOLO'	20	13	4484878.619	494442.919	517
WTG02	6,8MW	NUGHEDU SAN NICOLO'	20	89	4484687.960	493827.642	423
WTG03	6,8MW	ITTIREDDU	11	80	4483025.042	492519.207	529
WTG04	7,2MW	ITTIREDDU	11	73	4482666.611	492990.515	614
WTG05	7,2MW	NUGHEDU SAN NICOLO'	26	8	4482418.803	493545.352	686
WTG06	7,2MW	NUGHEDU SAN NICOLO'	26	33	4482244.015	492893.594	631
WTG07	7,2MW	NUGHEDU SAN NICOLO'	26	23	4482004.276	492420.471	581
WTG08	6,8MW	BONORVA	4	12	4481620.700	490801.732	582
WTG09	6,8MW	ITTIREDDU	11	10	4483914.113	492448.079	464
WTG10	6,8MW	ITTIREDDU	11	29	4483470.386	492732.159	518
WTG11	6,8MW	ITTIREDDU	11	37	4483069.629	492016.258	452
WTG12	6,8MW	ITTIREDDU	11	104	4482564.561	492033.769	525
WTG13	6,8MW	MORES	22	129	4482144.189	490790.850	509
WTG14	6,8MW	MORES	22	81	4483147.469	490830.217	445
WTG15	6,8MW	MORES	22	135	4483239.792	490239.563	402
WTG16	6,8MW	MORES	22	43	4482787.506	490041.275	419
WTG17	6,8MW	MORES	22	24	4483106.359	489749.785	419
WTG18	6,8MW	MORES	22	57	4482495.095	489421.756	446
Deposito Temp.		MORES	17	124	4485921.678	490064.933	
Sott. Trasn.		BONORVA	4	153	4481929.393	490533.288	
Stazione Terna		BONORVA	9	35	4480371.136	485329.679	

**Tabella 2 - Coordinate aerogeneratori, quota, comune e dati catastali**



## **1.4 - SCELTA DEL SITO**

### **1.4.1 – CRITERI DI SCELTA**

Il vaglio della scelta dell'areale sul quale realizzare il parco eolico è stato avviato con una ricognizione preliminare volta a identificare i siti idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili, secondo la deliberazione G:R 59/90 del 27.11.2020 e i suoi allegati, e non soggetti ad alcun vincolo da Piano Paesaggistico Regionale.

Successivamente si è proceduto alla individuazione e verifica di diversi areali tra i quali è stato selezionato quello di "Sa Costa" sul quale appunto realizzare il parco eolico.

La scelta è scaturita dopo un approfondito studio di aree della Sardegna dal buon potenziale anemologico, che allo stesso tempo fossero caratterizzate da contesto ambientali e sociale ben disponibile verso la produzione di energia con fonti rinnovabili.

L'areale prescelto è il risultato di un processo logico di selezione che ha portato alla individuazione del sito che è stato in grado di soddisfare la combinazione dei caratteri di valutazione anemologici, ambientali e sociali dei fattori di selezione qui di seguito riportati:

- Buon potenziale anemologico.
- Vicinanza per il collegamento alla linee elettrica.
- Aree a bassa valenza ambientale e marginali caratterizzate da prevalente uso agropastorale.
- Aree a basso rischio archeologico.
- Agevole accessibilità per il trasposto dal porto di sbarco al sito.
- Presenza di viabilità e percorsi esistenti adattabili ai requisiti richiesti per il raggiungimento dei siti di installazione.
- Disponibilità delle Amministrazioni comunali e della popolazione ad ospitare il parco eolico.
- Disponibilità di superfici talmente estese e con variazioni di quote tali da garantire un distanziamento tra gli aerogeneratori in grado di minimizzare le mutue interazioni dovute all'effetto scia.
- Contesto geologico e geomorfologico caratterizzato da un ottimo substrato litologico e dall'assenza di pericolosità da frana.
- Aree distanti da centri abitati e caratterizzate da bassa presenza di ricettori acustici.

- Contesto limitatamente percettibile per la presenza di strade a bassa intensità di traffico e poco visibile dai centri abitati.

La scelta del sito si inserisce pertanto, in una strategia complessiva di nuovo sviluppo delle centrali eoliche nel territorio regionale, orientata al raggiungimento degli obiettivi stabiliti dalla normativa comunitaria, auspicanti una maggior diffusione degli impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e che assicuri, nel contempo, la salvaguardia dei valori paesistico-ambientali del territorio sardo.

#### **1.4.2 – CARATTERISTICHE ANEMOLOGICHE**

La caratterizzazione anemologica dell'area di progetto è stata compiuta attraverso uno studio specifico al quale si rimanda per una esaustiva descrizione.

Lo studio è stato redatto al fine di verificare i requisiti minimi di ventosità del sito, come previsto dalla normativa della Regione Sardegna con lo scopo di analizzare in dettaglio le caratteristiche della risorsa eolica dell'areale interessato dal sito in cui ricade il progetto denominato Sa Costa al fine di valutare la produzione attesa dall'impianto.

Le valutazioni si sono basate sui dati raccolti da cinque stazioni di misura della velocità e della direzione del vento che hanno monitorato il territorio per alcune annualità a diverse altezze dal suolo in punti rappresentativi dell'area vasta cui si riferisce il sito in oggetto.

La produzione attesa è stata stimata mediante idoneo software di modellazione della ventosità (WAsP della DTU Wind Energy).

Le procedure e la metodologia impiegata fanno riferimento alla buona pratica del settore, alle cogenti Norme IEC per la loro parte di applicabilità, in particolare la IEC61400-12-1 e, in generale, alle indicazioni delle Linee Guida per le valutazioni della risorsa eolica (MEASNET Power Performance Measurement Procedure V.3 Nov 2000, IEA 11. Wind Speed Measurement and use cup anemometry 1. Ed 1999).

Lo studio si è articolato nelle seguenti tre fasi:

1. Validazione ed elaborazione dei dati anemometrici disponibili e storicizzazione delle serie considerate al fine di uniformarle nel tempo (definizione della ventosità di lungo periodo);
2. Predisposizione dei dati di input al modello di simulazione del campo di vento nel sito e verifiche del suo corretto funzionamento, in particolare sulla base di

un accurato studio di micrositing (valutazioni anemologiche con più serie di dati di un dato territorio);

3. Calcoli della produzione annua attesa dall'impianto sulla base di una media pesata dei risultati ottenuti più rappresentativi, sia lorda, sia al netto delle perdite tipiche d'impianto.

Lo studio si è avvalso delle seguenti informazioni:

- Dati anemometrici elementari (velocità e direzione del vento per ogni 10 minuti), relativi a periodi diversi ma comunque sempre superiori ad una annualità;
- Dati anemometrici di una stazione storica d'area per un periodo di circa 30 anni comprendente i tempi di raccolta dati delle stazioni di cui al punto precedente;
- Layout di impianto: coordinate della disposizione delle turbine in progetto;
- Tipo e caratteristiche tecniche dell'aerogeneratore previsto nel progetto (marca, modello, potenza nominale e altezza sostegno).

Il modello di calcolo utilizzato, dopo la costruzione del campo di vento, del territorio e ad ogni altezza dal suolo, ha permesso di stimare la ventosità in termini di velocità e di contenuto energetico corrispondente ad una distribuzione per ogni settore di direzione.

A questa ventosità viene abbinata una determinata curva di potenza così che il modello è in grado di restituire una produzione lorda attesa da una data turbina per unità di tempo (media annua), i cui risultati sono riportati nella seguente tabella 4.

N° AG	Coordinate UTM ED50		Quota base sostegno	Altezza mozzo	Vm (al mozzo)	PRODUZIONE MEDIA ANNUA ATTESA	
						P Lorda	Ore annue equiv.
	Longitud.	Latitud.	m (slm)	m (sls)	m/s	GWh/anno	(GWh/GW)
WTG1	494336	4484499	531	119	6.67	19.748	3185
WTG2	493909	4484878	432	119	5.95	15.962	2574
WTG3	492600	4483215	529	119	6.42	18.552	2992
WTG4	492589	4482724	578	119	6.57	19.441	3136
WTG5	493057	4482858	610	119	6.74	20.331	3279
WTG6	493626	4482609	659	119	7.02	21.835	3522
WTG7	492975	4482434	616	119	6.68	20.060	3235
WTG8	492501	4482194	580	119	6.51	19.110	3082
WTG9	492529	4484104	459	119	6.36	18.157	2928
WTG10	492813	4483660	512	119	6.49	18.910	3050
WTG11	492097	4483260	453	119	5.86	15.508	2501
WTG12	492057	4482730	520	119	6.14	17.082	2755
WTG13	491569	4483169	467	119	6.22	17.453	2815
WTG14	491036	4482432	518	119	6.43	18.661	3010
WTG15	490628	4481935	553	119	6.63	19.823	3197
WTG16	490879	4483319	437	119	6.24	17.580	2835
WTG17	490321	4483430	400	119	6.05	16.582	2674
WTG18	490122	4482977	423	119	6.17	17.191	2773
WTG19	489670	4483238	404	119	6.16	17.189	2772
WTG20	489503	4482685	445	119	6.31	17.962	2897
		<b>MEDIE</b>	<b>506</b>	<b>119</b>	<b>6.38</b>	<b>18.357</b>	<b>2961</b>
					<b>TOTALE</b>	<b>367.137</b>	

Tabella 3 – Produzione annua media attesa

I valori di produzione attesa riportati nella tabella 4 non tengono conto delle tipiche perdite d'impianto che in questa fase di progettazione sono di incerta valutazione ma possono essere così stimate:

- Perdite per diminuzione della densità dell'aria =2-3%



- Perdite elettriche di trasformazione e di trasmissione = 2-3%
- Perdite per indisponibilità alla produzione (guasti/assenza rete, guasti aerogeneratore, manutenzioni ordinarie/straordinarie, ecc) = 2-3%
- Perdite per effetto scia = 6-10%

Considerando che le perdite agiscono in modo combinato sul valore di produzione, considerando il valor medio delle stime, complessivamente deve essere considerata una perdita del 15% circa.

Ne deriva che la stima della produzione media netta annua attesa dall'impianto corrisponde a:

Producibilità netta teorica attesa dall'impianto eolico di SA COSTA					
IMPIANTO	Potenza nominale [MW]	P Lorda GWh/anno	Perdite d'impianto [%]	P Netta [MWh/anno]	Ore eq. (MWh/MW)
20 AG					
VESTAS V162 da 6.2 MW	124.0	367.137	15	312.066	2517

Tabella 4 – Producibilità netta teorica

### 1.4.3 – IL PROGETTO IN SINTESI

Il progetto, come già accennato, prevede l'installazione di n° 18 aerogeneratori complessivi 14 dei quali di potenza nominale pari a 6,8 MW e 4 di potenza da 7,2 MW per un totale quindi di 124 MW.

La superficie occupata dalle turbine e dalla viabilità di servizio è molto modesta e non impedisce in nessun modo, anzi favorisce, la creazione di viabilità interna, l'attività agropastorale della zona attualmente praticata.

Nella seguente tabella 6 sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratori di progetto

Potenza nominale	N. 4 da 7,2 MW n. 14 da 6,8 MW
Tipologia torre	Tubolare
Diametro massimo rotore	162 m
Altezza massima dal piano di appoggio	119 m
Area spazzata	20.612 mq

Tabella 5 – caratteristiche degli aerogeneratori di progetto

Nella figura 5 viene proposta la configurazione del parco eolico

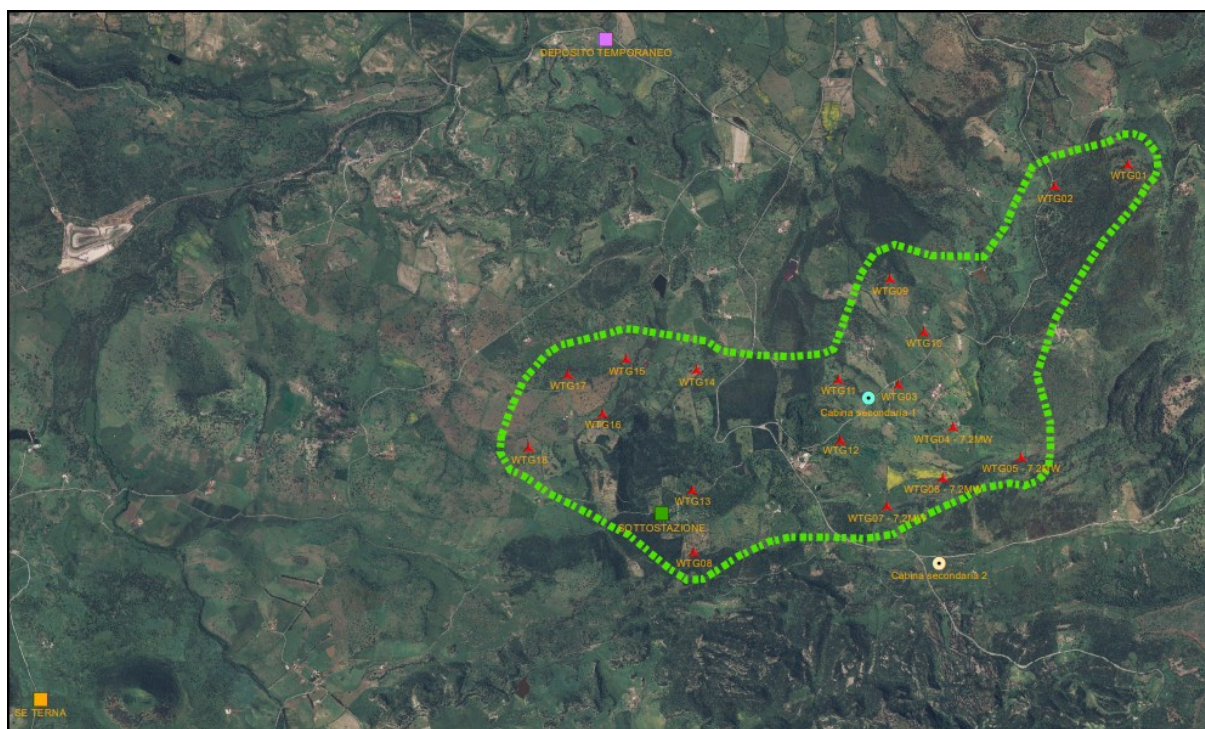


Figura 5 - Configurazione impianto su ortofoto

Le opere di progetto consisteranno in:

- Opere civili necessarie alla posa in opera e manutenzione dell'impianto (strade di collegamento, piazzole di sosta, cavidotti, etc..)
- Posa in opera di n° 18 aerogeneratori.
- Posa in opera di cavidotti, i cui tracciati interrati seguiranno per la maggior parte l'andamento delle strade esistenti che confluiranno in una sottostazione di partenza individuata nel comune di Bonorva.

- Connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale. Si prevede il collegamento diretto dell'impianto di utenza in entra – esci su nuovo stallo di collegamento linea AT, con ingresso in cavo interrato, previsto nel comune di Bonorva come rappresentato nei progetti specifici.

Per quanto concerne il trasporto è previsto che tutti i componenti impiantistici saranno conferiti smontati presso il porto industriale di Oristano e scaricati in apposita area adeguata a dimensioni e accessibilità al deposito temporaneo di tutti i componenti impiantistici.

Gli stessi saranno quindi prelevati da ditte specializzate per i trasporti eccezionali e movimentati lungo la viabilità esistente senza alcuna necessità di opere di adeguamento importanti (salvo la temporanea rimozione e ripristino di cartellonistica e la modifica e ricostruzione di alcune aiuole spartitraffico) , e scaricati nelle piazzole antistanti ciascun impianto per essere assemblati in loco con l'utilizzazione di n. 2 gru speciali.

Il trasporto di tutti i componenti impiantistici richiederà:

- n. 18 viaggi per trasporto navicelle su mezzi speciali
- n. 54 viaggi per trasporto delle pale dei rotor su mezzi speciali
- n. 72 viaggi per trasporto delle sezioni delle torri su mezzi speciali
- n. 144 viaggi totali su mezzi speciali
- n. 54 viaggi con semirimorchi attrezzati per cavi, cavidotti, hub, parti elettriche e meccaniche varie

La Ditta preposta ai trasporti si occuperà di acquisire i permessi a tutti i livelli.

L'installazione degli aerogeneratori si articola secondo la seguente sequenza di attività:

- trasporto dei componenti in sito dal porto di Oristano;
- allestimento dei componenti per il montaggio;
- montaggio principale con due gru;
- montaggio meccanico fino di dettaglio;
- cablaggio elettrico;
- commissioning.

Le fasi previste per l'esecuzione delle opere, compresi i collaudi definitivi, occupano un arco temporale di 18 mesi. L'intero sviluppo del progetto, a partire dalla data di presentazione della richiesta di Valutazione di Impatto Ambientale, le fasi di progettazione esecutiva, scelta delle ditte esecutrici e affidamento degli appalti, esecuzione delle opere, prevede un arco temporale di circa 26 mesi.

L'investimento per la realizzazione del parco eolico è stimato di poco superiore a 179.000.000, 00= di Euro

## 2 - STUDIO DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

### 2.1 - INTRODUZIONE

Lo studio di impatto ambientale è redatto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche e integrazioni.

Il progetto in esame è soggetto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, poiché ricade al punto 2 dell'Allegato II della Parte Seconda del Decreto: Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW".

Lo Studio è stato redatto in conformità alla normativa vigente a livello nazionale secondo le direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale, in attuazione della Direttiva 42/2001/CE e del D.Lgs n. 152/2006 così come aggiornato dal D.Lgs 104/2017.

Il procedimento di VIA scaturisce dall'esigenza di introdurre esplicitamente i fattori ambientali prima dell'autorizzazione e della successiva realizzazione di determinate opere, in un dato ambito territoriale.

Lo studio si pone l'obiettivo, nella fase di preparazione del progetto, di valutare i suoi possibili effetti sull'ambiente e sulla conservazione delle risorse; tali obiettivi richiedono di essere apprezzati e quantificati con la massima prudenza e attenzione.

Trattasi quindi di determinare il grado di possibile coesistenza fra l'intervento in progetto ed il contesto ambientale in cui viene inserito attraverso la valutazione degli effetti potenzialmente indotti dalle opere in progetto sull'ambiente circostante l'area di intervento (stima degli impatti)

### 2.2- CONTENUTI DELLO STUDIO

In accordo con le direttive Regionali i contenuti specifici dello studio sono stati riportati nei seguenti 3 quadri di riferimento:

- **Quadro Programmatico;**
- **Quadro Progettuale;**
- **Quadro Ambientale.**

Si sottolinea che il Quadro Ambientale è articolato in due fasi, la prima delle quali è finalizzata alla conoscenza *ex ante* dell'ambito territoriale in cui ricade il parco eolico.

La seconda fase, invece, si prefigge di stimare gli impatti ed orientare così le scelte progettuali e le eventuali prescrizioni/mitigazioni, pervenendo quindi a delineare il contesto *ex post*.

Verranno prese in considerazione le fondamentali componenti territoriali e ambientali con l'individuazione di appositi indicatori. I parametri rilevati saranno elaborati nella cartografia analitico diagnostica a corredo dello Studio con specifico riguardo alle risorse biofisiche, antropiche ed al paesaggio.

### **2.3 – APPROCCIO METODOLOGICO**

L'approccio metodologico adottato si basa sulla *teoria generale dei sistemi*, la quale in una rilettura in chiave ambientale, ipotizza la perfetta coincidenza della nozione di sistema con quella di ambiente.

A maggior chiarezza e più corretta interpretazione della metodologia, giova qui richiamare il significato che viene attribuito, nel presente lavoro, al termine "ambiente".

Per "ambiente" si intende una determinata superficie geografica che si può delimitare e che comprende tutti gli attributi biotici ed abiotici, stabili e ciclici, superficiali e sottosuperficiali. Il termine "ambiente" comprende pertanto non solo le caratteristiche climatiche, pedologiche, geologiche, idrogeologiche, faunistiche, vegetazionali, ma anche le opere realizzate dall'uomo nel passato e nel presente e che quindi rappresentano il risultato delle attività economiche e sociali.

In questa accezione l'uomo non fa parte direttamente dell'ambiente, ma indirettamente attraverso la testimonianza dell'uso che, da sempre, fa delle risorse per soddisfare i suoi fabbisogni.

E' questa una visione globale e sistemica dell'ambiente, che concepisce in modo olistico le risorse biofisiche, senza astrarle dal contesto sociale che in esse gravitano.

Si può dunque assumere che l'ambiente può essere ricondotto ad un sistema, in equilibrio dinamico, che rappresenta un universo concettualmente assimilabile ad un modello fondato su due astrazioni della realtà (figura 6):

- 1. sottosistema biofisico**, che identifica gli aspetti fisico-ambientali
- 2. sottosistema antropico**, che ne coglie gli aspetti socio-economici.

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc..



Figura 6 -Sistema Ambiente

L'uomo, allorché intraprende una azione che incide sul *sistema ambiente*, esercita su di esso una pressione che può alterarne, più o meno sensibilmente, lo stato di equilibrio in un dato momento e in una data area.

A fronte delle pressioni esercitate, il sistema reagirà adattandosi continuamente nello sforzo costante di raggiungere nuovi equilibri senza esaurirsi.

In termini di sostenibilità, l'equilibrio corrisponde a quella forma o stato in cui gli elementi biotici ed abiotici mantengono le proprie caratteristiche quali-quantitative, pur rilasciandone una parte nello sforzo richiesto dalla realizzazione di una determinata attività intrapresa dall'uomo.

La sistematica pre-identificazione dei nuovi equilibri permetterà sia di selezionare e valutare il livello di sostenibilità di una determinata attività, sia di attivare strumenti di controllo finalizzati a mantenere o migliorare la qualità delle risorse.

Da queste considerazioni ne discende che la **Valutazione di Impatto Ambientale** consiste nell'identificare le cause che sottendono gli effetti generati da una data azione sul *sistema ambiente*, attraverso la qualificazione e quantificazione delle **pressioni** esercitate sull'ambiente, le sue condizioni (**stato** dell'ambiente) e le **risposte** per prevenire e/o mitigare gli effetti stessi.

Analizzando l'insieme delle componenti che caratterizzano i *sottosistemi* del *sistema ambiente*, sarà possibile verificare che le trasformazioni ipotizzate da un dato piano di intervento, non incidano oltre il limite di sostenibilità.

L'individuazione di tali limiti scaturisce da un procedimento cognitivo/valutativo che orienterà verso le migliori soluzioni progettuali e indicherà le opportune condizioni di attuazione.



Questo processo cognitivo/valutativo è stato sviluppato in accordo con il modello concettuale **Pressione-Stato-Risposta (P.S.R.)** (figura 7) in grado di fornire una chiara rappresentazione del legame che sussiste tra la *Pressione* esercitata da una determinata attività antropica sul sistema ambiente, le conseguenti modificazioni che il sistema subisce (*Stato*) e la *Risposta* che viene intrapresa attraverso azioni finalizzate a minimizzare gli effetti indotti.

L'adozione di tale approccio consente di attivare un continuo processo di *feedback* che permette di simulare il mutamento dello *Stato* del *sistema ambiente*, ogniqualvolta cambia la *Pressione* che su di esso viene esercitata. Tale cambiamento è funzione delle scelte progettuali (*Risposta*), per cui al loro variare, cambierà la *Pressione* e di conseguenza anche lo *Stato*.

Il processo di *feedback* permetterà di pervenire, da un lato, a scelte progettuali con soluzioni le meno impattanti possibili, dall'altro alla individuazione degli interventi di mitigazione più appropriati per garantire la massima compatibilità e sostenibilità del progetto, sia in termini sociali che ambientali.

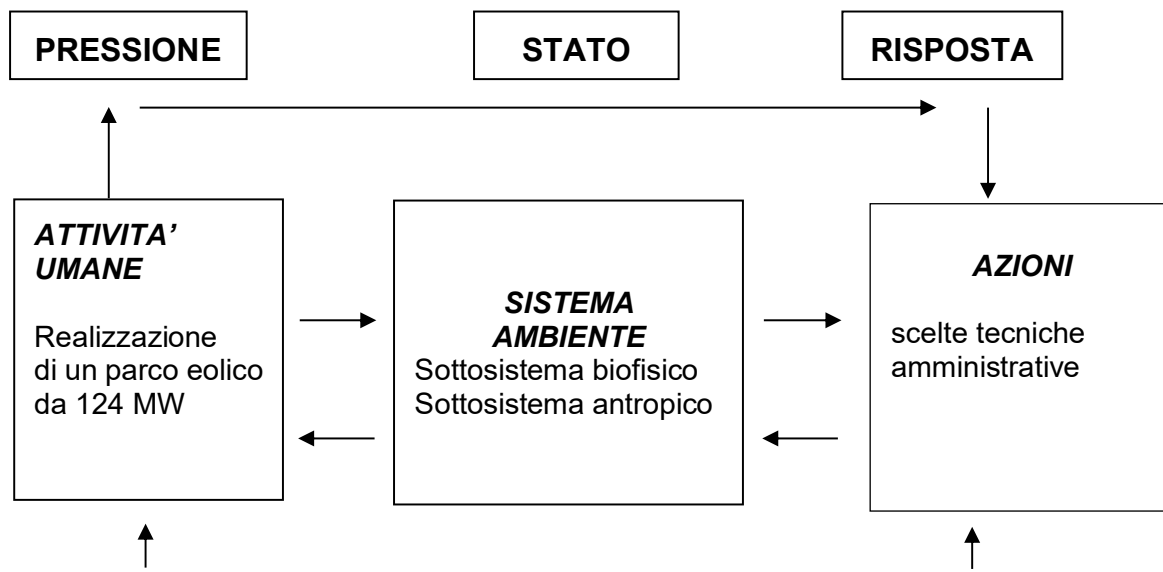


Figura 7 - Modello P.S.R.

L'applicazione del modello **P.S.R.** richiede dapprima la individuazione di una serie di **indicatori** funzionali a fornire informazioni riguardanti non solo l'organizzazione dei sottosistemi biofisico ed antropico, ma anche indicazioni quali-quantitative in grado di esprimere la *sensibilità* di un dato territorio, a prescindere dall'azione dell'uomo, secondo una scala di valori *alta - medio - bassa*.



Si potrà così valutare il valore *ante operam* che andrà considerato come il punto di partenza degli studi di impatto in cui ogni *indicatore*, oltre a rappresentare l'ambiente e la sua sensibilità, *misura gli effetti di una qualsivoglia azione*.

Gli *indicatori* sono variabili *oggettive*, scelte *soggettivamente*, che permettono di rappresentare, in termini quantitativi o qualitativi, un aspetto di un fattore ambientale (biofisico o antropico).

In quanto tali, gli *indicatori* possono essere considerati come *qualità del territorio* che scaturiscono dall'interrelazione tra più caratteristiche antropiche e biofisiche, o parametri fisico-chimici che, per loro natura, sono in grado di caratterizzare una situazione ambientale, perché particolarmente sensibili ad ogni evento che ne alteri un cambiamento di stato. Inoltre, un *indicatore* offre una rappresentazione sintetica dei caratteri che concorrono alla formazione di un sottosistema, per cui l'insieme di più indicatori permette di rappresentare, qualitativamente e quantitativamente, la realtà.

Utilizzando *indicatori* funzionali alla caratterizzazione dell'ambito territoriale del contesto in studio, si è proceduto alla descrizione dello *Stato* dei sottosistemi biofisico ed antropico prima dell'intervento progettuale, stabilendo per ogni componente il suo livello di sensibilità.

Successivamente sulla base di queste conoscenze si è potuto procedere a simulare i cambiamenti di *Stato* potenzialmente indotti sugli *indicatori* dalla *Pressione* esercitata da diverse alternative progettuali (*Risposte*).

Questo processo di simulazione ha permesso di:

- individuare le scelte tecniche progettuali in grado di coniugare il massimo di benefici con il minimo di potenziali effetti negativi ambientali;
- prevedere il nuovo scenario ambientale;
- individuare le azioni di prevenzione, mitigazione ed eventuale compensazione a fronte dei potenziali impatti;
- predisporre il piano di monitoraggio.

In accordo con l'approccio metodologico descritto, la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è basata, come detto, su tre passaggi chiave: un Quadro Programmatico, un Quadro Progettuale ed un Quadro Ambientale.

Il **Quadro Programmatico** fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra il progetto, gli atti di programmazione e pianificazione territoriale in atto e ne verifica la coerenza anche normativa.

Il **Quadro Progettuale** descrive il progetto e le soluzioni tecniche la cui *Pressione* esercitata è risultata, a seguito del processo di simulazione, la più sostenibile.

Il **Quadro Ambientale** è articolato in due fasi. La prima è finalizzata a rappresentare lo *Stato* dei sottosistemi che compongono il *sistema ambiente ex ante* (compatibilità ambientale in assenza di azioni).

La seconda fase descrive lo *Stato ex post* (simulazione dello *Stato* a fronte della realizzazione degli interventi). Consiste quindi nella stima degli impatti e nella proposizione delle misure di mitigazione e compensazione (*Risposte*) più appropriate, oltre ad identificare i benefici potenzialmente indotti. E' questa la fase di valutazione *sensu strictu*.

Il Quadro Ambientale, quindi, è articolato nei seguenti punti:

- analisi e diagnosi delle componenti biotiche e abiotiche del territorio;
- individuazione della sensibilità del territorio in esame;
- individuazione e valutazione degli impatti dell'opera nel suo complesso;
- descrizione delle "generatrici" di impatto, in base alle caratteristiche dell'opera;
- formulazione delle eventuali correzioni da proporre al progetto (minimizzazione degli impatti).

## **3 – QUADRO PROGRAMMATICO**

### **3.1 - PREMESSA**

In questo capitolo vengono analizzati le relazioni tra la proposta progettuale e i piani e programmi a livello internazionale, nazionale, regionale e locale per verificare la coerenza degli interventi proposti rispetto alle norme, alle prescrizioni e agli indirizzi previsti dai vari strumenti di programmazione, nonché ai vincoli presenti nel territorio che potrebbero condizionare in modo significativo le scelte progettuali. A tale scopo, sono stati analizzati i contenuti degli strumenti di pianificazione vigenti e la presenza di vincoli con particolare riferimento a:

- Piani, programmi e norme internazionali, nazionali e regionali di carattere energetico;
- Piani regionali di settore;
- Piani urbanistici provinciali e comunali;
- Vincoli di carattere urbanistico, ambientale, paesaggistico e storico/culturale.

Di seguito sono riportati i contenuti principali dei riferimenti programmatici esaminati e il loro riferimento con il progetto.

### **3.2 - PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA**

#### **3.2.1 LINEE GUIDA INTERNAZIONALI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA**

##### **3.2.1.1 - La convenzione sui cambiamenti climatici**

La convenzione quadro sui cambiamenti climatici della Nazioni Unite è un trattato ambientale internazionale scaturito dalla Conferenza sull'Ambiente e sullo sviluppo delle Nazioni Unite tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, finalizzato alla riduzione delle emissioni in atmosfera del gas serra CO<sub>2</sub>, ritenuto principale responsabile del riscaldamento globale di origine antropogenica. Il trattato originale non poneva limiti obbligatori per l'emissione di gas serra alle singole nazioni, ma proponeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, dei protocolli specifici per porre dei limiti alle emissioni in atmosfera.

##### **3.2.1.2 -Il Protocollo di Kyoto**

Nel 1997 fu adottato il primo e principale atto, denominato "Protocollo di Kyoto", un trattato internazionale avente come obiettivo generale quello di raggiungere la stabilizzazione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera ad un livello

sufficientemente basso per prevenire interferenze antropogeniche dannose per il sistema climatico.

Il suddetto protocollo, infatti, prevedeva di ridurre entro il periodo 2008-2012 le emissioni di CO<sub>2</sub> del 5% a livello mondiale rispetto al 1990. Questo però entrerà in vigore solamente dopo la ratifica di almeno 55 nazioni firmatari della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, responsabili per almeno il 55% delle emissioni di CO<sub>2</sub> riferito al 1990. Gli impegni del suddetto protocollo sono vincolanti.

### **3.2.1.3 Strategia energetica europea**

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva decarbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico. In relazione alla decarbonizzazione, negli ultimi anni l'Unione Europea ha assunto un ruolo di leadership mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (cosiddetto "Pacchetto 20-20-20"), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l'UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- Una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.

Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.

In una prospettiva di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030, di seguito richiamati:

- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel territorio UE rispetto al 1990;

- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%

Negli auspici del Consiglio d'Europa, un approccio comune durante il periodo fino al 2030 aiuterà a garantire la certezza normativa agli investitori e a coordinare gli sforzi dei paesi dell'UE. Il quadro delineato al 2030 contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che: assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;

- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia;
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Lo stesso, inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico.

Nell'ambito dell'Unione Europea, inoltre, si è da alcuni anni iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, ben oltre il 2020. Nello studio denominato Energy Roadmap 2050 si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra dell'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%.

I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030÷2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;

- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

#### **3.2.1.4 - Green Deal (GD)**

Il Green Deal (GD) è stato presentato a dicembre 2019 dall'attuale Commissione Ue, presieduta da Ursula von Der Leyen. Obiettivo generale del GD è quello di azzerare le emissioni nette di CO<sub>2</sub> attraverso interventi in tutti i settori economici al fine di realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una "carbon border tax" per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO<sub>2</sub>, ossia la quantità di CO<sub>2</sub> rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- decarbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili, con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990. Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile;
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il

regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.

Tra le varie proposte è prevista anche la revisione della direttiva RED (Renewable Energy Directive) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030.

Tutti gli Stati membri contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

#### **3.2.1.5 - Relazione con il progetto**

La proposta progettuale è coerente con gli obiettivi strategici della politica energetica internazionale in quanto contribuisce allo sviluppo sostenibile e all'incremento della quota di energia rinnovabile.

### **3.3 - PIANI NAZIONALI**

#### **3.3.1 - STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)**

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il piano decennale del Governo italiano per anticipare e gestire il cambiamento del sistema energetico. La SEN è stata adottata il 10 Novembre 2017 con d.min. del Ministero dello Sviluppo Economico e del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM, ora Ministero della Transizione Ecologica "MiTE"), con l'obiettivo di aumentare la competitività, la sostenibilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale.

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030, in coerenza con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

Gli obiettivi al 2030, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia sono:

- 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;
- raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i futuri traguardi stabiliti nella COP21;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche.

Fra i target quantitativi previsti dalla SEN:

- riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- raggiungere il 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;
- 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;
- una diminuzione, rispetto al 1990, 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.

I suddetti obiettivi saranno raggiunti attraverso una serie di azioni trasversali, tra le quali:

- azioni di semplificazione e razionalizzazione della regolamentazione per garantire la realizzazione delle infrastrutture e degli impianti necessari alla transizione energetica, senza tuttavia indebolire la normativa ambientale e di tutela del paesaggio e del territorio né il grado di partecipazione alle scelte strategiche;
- fattori abilitanti e misure di sostegno che mettano in competizione le tecnologie e stimolino continui miglioramento sul lato dell'efficienza;
- a tutela del paesaggio per le fonti rinnovabili con maggiore potenziale residuo sfruttabile, cioè eolico e fotovoltaico, verrà data priorità all'uso di aree industriali dismesse, capannoni e tetti, oltre che ai recuperi di efficienza degli impianti esistenti. Accanto a ciò si procederà, con Regioni e amministrazioni che tutelano il paesaggio, alla individuazione di aree, non altrimenti valorizzabili, da destinare alla produzione energetica rinnovabile;
- fare efficienza energetica e sostituire fonti fossili con fonti rinnovabili, generando un bilancio netto positivo anche in termini occupazionali, riqualificare i lavoratori spiazzati dalle nuove tecnologie e formare nuove professionalità, per generare opportunità di lavoro e di crescita.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), avvenuta a Gennaio 2020.

### **3.3.2 - PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA (PNIEC)**

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima" (PNIEC) costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN). Il PNIEC è stato pubblicato il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo

Economico (MiSE), predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM ora MiTE) e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, in recepimento del d.l. sul Clima n°111 del 14 Ottobre 2019 e sugli investimenti per il Green New Deal previste nella Legge di Bilancio 2020.

Il PNIEC stabilisce 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.

Gli obiettivi generali del piano sono:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese al centro, attraverso la promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza energetica;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il

riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;

- adottare misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il PNIEC stima che 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.

### **3.3.3 - PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)**

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo: digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale

Nell'ambito degli assi strategici, il Piano persegue le seguenti missioni:

1. Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;
2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, 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, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
4. Istruzione e Ricerca, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
5. Inclusione e Coesione, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
6. Salute, 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.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica, la quale consiste in:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da Fonti di Energie Rinnovabili (FER), in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- la promozione impianti innovativi che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>;
- lo sviluppo del biometano.

### **3.3.4 - RELAZIONE CON IL PROGETTO**

Alla luce degli obiettivi sopra esposti il progetto in esame è perfettamente coerente con le politiche energetiche nazionali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nella SEN, nel PNIEC e nel PNRR.

## **3.4 - PIANI REGIONALI**

### **3.4.1 PIANO DI AZIONE REGIONALE PER LE ENERGIE RINNOVABILI SARDEGNA (PARERS)**

Il Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna (PARERS) è stato approvato dalla Giunta Regionale della Sardegna con deliberazione n. 12/21 del 20 marzo 2012.

Tale documento ha come indirizzo le fonti energetiche rinnovabili e definisce l'insieme delle azioni considerate realizzabili nei tempi indicati dal Piano di Azione Nazionale sulle Fonti Energetiche Rinnovabili (PAN-FER) per il raggiungimento nella Regione Sardegna di obiettivi perseguibili di produzione e uso locale di energia da fonti rinnovabili.

Il Piano rappresenta il primo nucleo del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale per rispondere agli obblighi di cui al Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 relativi al "burden sharing" pubblicato in G.U. n. 78 del 2 aprile 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle Regioni e delle province autonome".

Tale decreto ripartisce tra le regioni l'obiettivo comunitario del 20% di consumo di rinnovabili sui consumi energetici stimati da conseguirsi al 2020 ed assegna alla Sardegna un obiettivo target del 17,8% di consumo da rinnovabili termiche ed elettriche sul consumo energetico complessivo, considerata una percentuale del 3,8% all'anno iniziale di riferimento (2011).

### **3.4.2 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEARS)**

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) è stato approvato dalla Giunta Regionale della Sardegna con deliberazione n. 45/40 del 2 Agosto 2016.

Si tratta di uno strumento attraverso il quale l'Amministrazione Regionale persegue obiettivi di carattere energetico, socio-economico e ambientale al 2020 partendo

dall'analisi del sistema energetico e la ricostruzione del Bilancio Energetico Regionale (BER).

Il Piano riprende e sviluppa le analisi e le strategie definite dal Documento di indirizzo delle fonti energetiche rinnovabili approvato con D.G.R. n. 12/21 del 20 marzo 2012. Il Piano è un documento pianificatorio che governa, in condizioni dinamiche, lo sviluppo del sistema energetico regionale con il compito di individuare le scelte fondamentali in campo energetico sulla base delle direttive e delle linee di indirizzo definite dalla programmazione comunitaria, nazionale e regionale.

Ha quindi il ruolo di strumento sovraordinato, di coordinamento e di programmazione dell'evoluzione organica dell'intero sistema energetico individuando, coerentemente con le strategie, le entità, i vincoli e le dimensioni delle azioni energetiche a livello regionale. Inoltre, secondo il criterio di sussidiarietà, delega agli Enti Locali il compito di pianificare e di definire nel dettaglio le azioni rivolte a soddisfare i consumi locali, in quanto in grado di individuare le misure più idonee all'armonico sviluppo del territorio.

Il Piano è costruito secondo quanto indicato dall'Unione Energy Package dell'Unione Europea, in cui si propone una serie di azioni nel breve periodo (2020) ed un'altra di azioni strategiche nel medio periodo (2030). La politica energetica che esprime il Piano si incentra su una decisa riduzione delle emissioni climalteranti mediante una massimizzazione dell'autoconsumo e dell'efficienza energetica in tutti i settori, il ridimensionamento delle fonti fossili più impattanti a favore di quelle rinnovabili in un quadro di generazione distribuita dell'energia calibrata sulle esigenze delle utenze e orientato al modello delle Smart Grids.

Il PEARS è finalizzato al conseguimento dei seguenti obiettivi generali:

- Trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System);
- Sicurezza Energetica;
- Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico;
- Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico.

Specificatamente, il PEARS rileva come la favorevole collocazione geografica della Sardegna assicuri rilevanti potenzialità del territorio in termini di sviluppo delle FER e del settore fotovoltaico in particolare. Nel riconoscere tali potenzialità, il PEARS evidenzia, peraltro, come le stesse FER debbano essere sfruttate in modo equilibrato al fine di contenere gli effetti negativi sul paesaggio derivanti dalle nuove centrali di produzione.



Per quanto riguarda l'allegato a) del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 - Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale - relativamente agli impianti eolici risulta che la diffusione dei suddetti impianti nella regione è nettamente minore rispetto alla media delle Regioni dell'Italia meridionale e insulare, sia in termini di numero di impianti (mediamente il numero degli impianti per chilometro quadrato in Italia meridionale è superiore del 71% rispetto al valore regionale), sia in termini di potenza installata (+81% rispetto al valore regionale).

Gli indici nazionali si collocano invece a valori più bassi rispetto ai dati regionali (-24% in termini di numero di impianti e -23% in termini di potenza installata). In Sardegna risulta infatti installato il 10,4% della potenza eolica complessivamente installata in Italia (quota superiore al peso in termini di superficie territoriale); tuttavia, si sottolinea che ben il 97% della potenza eolica presente in Italia è installato nelle 8 Regioni che fanno parte dell'Italia meridionale e insulare.

### **3.4.3 - STRATEGIA REGIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI (SRACC)**

La Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici è stata adottata dalla Giunta regionale con deliberazione n. 6/50 del 5 febbraio 2019. Tale documento si propone il raggiungimento di obiettivi strategici e l'elaborazione di obiettivi settoriali per l'adattamento al cambiamento climatico. Esso costituisce, di fatto, un documento quadro di forte spinta delle politiche e strategie settoriali e territoriali in armonia con i cinque obiettivi generali della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC):

- 1) ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- 2) proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;
- 3) preservare il patrimonio naturale;
- 4) mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- 5) trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La Strategia regionale è stata, inoltre, definita secondo i cinque assi strategici di azione proposti dalla SRACC:

- 1) migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti;

- 2) descrivere le vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento e le eventuali opportunità associate;
- 3) promuovere la partecipazione e aumentare la consapevolezza anche per integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore;
- 4) supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento;
- 5) specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento.

L'individuazione delle priorità di adattamento segue tre linee di orientamento generale:

- 1) creare un contesto di condizioni opportune per l'adattamento, agendo sul livello delle regole, delle norme e della gestione dei processi;
- 2) creare e sostenere la capacità di adattamento, attraverso le conoscenze e le competenze e la loro circolazione, ma anche fornendo i possibili strumenti per la realizzazione dell'adattamento;
- 3) indicare percorsi efficaci di adattamento, integrando tecniche, tecnologie e metodologie, dando priorità alla sostenibilità ecologica, sociale ed economica.

#### **3.4.4 - RELAZIONE CON IL PROGETTO**

Il progetto proposto è coerente con gli indirizzi PARERS perché contribuisce alla raggiungimento degli obiettivi di target, con gli indirizzi e gli obiettivi del PEARS poiché contribuisce alla trasformazione del sistema energetico Sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*) attraverso la diffusione e allo sviluppo delle fonti rinnovabili, nonché coerente con gli obiettivi strategici SNACC relativi all'adattamento del cambiamento climatico.

#### **3.4.5 - PIANIFICAZIONE REGIONALE**

##### **3.4.5.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il Piano di Assetto Idrogeologico è stato approvato con decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006, successivamente integrato e modificato con specifiche varianti. Con deliberazione n. 12 del 21 dicembre 2021 sono state adottate le modifiche e integrazioni delle Norme di Attuazione del PAI.

Le disposizioni delle nuove Norme di Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico - Allegato 2 alla D.G.R. n. 2/8 del 20 gennaio 2022 - disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio

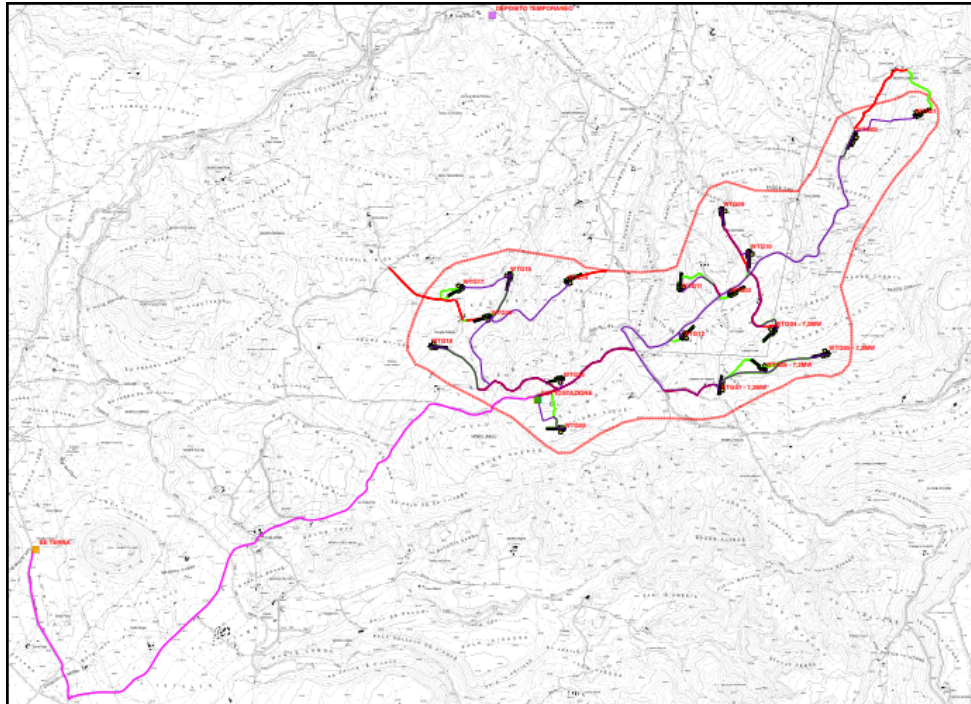
Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e pertanto, ogni qualvolta si riferiscono al PAI si intendono riferite anche al PGRA ed al PSFF.





Il Piano è stato redatto, adottato e approvato ai sensi della legge n. 183 del 18 maggio 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo"; del D.L. 11 giugno 1998 n. 180 "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con modificazioni dalla legge n. 267 del 3 agosto 1998; del D.L. 12 ottobre 2000 n. 279 del "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali"( convertito con modificazioni dalla legge n. 365 del 11 dicembre 2000); del D.P.C.M. 29 settembre 1998, "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180"; della L.R. n. 4522 del dicembre 1989 "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", e ss.mm.ii, tra cui quelle della legge regionale n.9 del 15 febbraio 1996; dell'art. 67 del d.lgs. n. 152 del 03 aprile 2006, "Norme in materia ambientale"; della direttiva 2007/60/CE e del d.lgs. 23 febbraio 2010. n. 49.

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 e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale. Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, suddiviso in sette sub-bacini.

L'area di intervento appartiene al settore 3 del Coghinas-Mannu di Porto Torres-Temo.

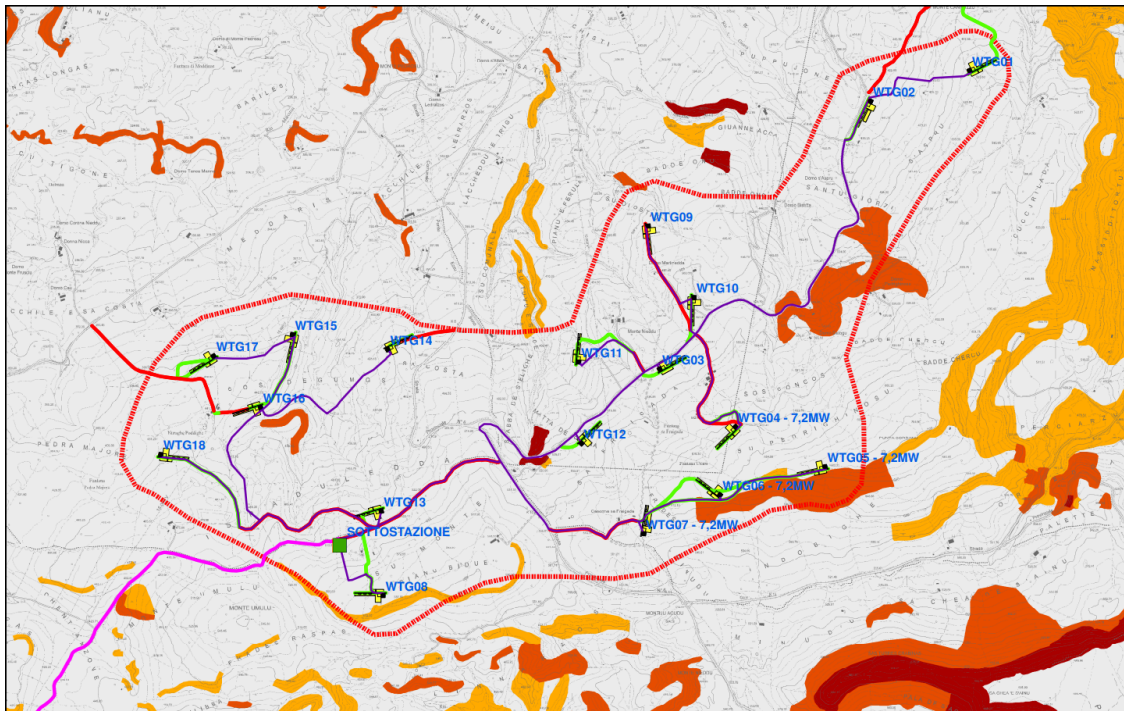
Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici e prevedono una serie di limitazioni sulla pianificazione per le aree a pericolo di frana e/o di inondazione, di tutele e limitazioni sulle aree a rischio di frana e/o di inondazione, stabilendo nel contempo interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio. Come si evince dalla figura seguente, nel settore d'intervento non esistono aree perimetrate a pericolosità idraulica né a pericolosità da frana.



CODICE	DESCRIZIONE	SIMBOLO
Hi1	Area di pericolosità moderata (Trit=500 anni)	
Hi2	Area di pericolosità media (Trit=200 anni)	
Hi3	Area di pericolosità elevata (Trit=100 anni)	
Hi4	Area di pericolosità molto elevata (Trit=50 anni)	

IL SITO NON RICADE IN AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA (PAI)

Figura 8 – Carta della pericolosità idraulica



CODICE	DESCRIZIONE	SIMBOLO
Hg4	Area di pericolosità molto elevata. Zone in cui sono presenti frane attive, continue o stagionali, zone in cui è prevista l'espansione areale di una frana attiva; zone in cui sono presenti evidenze geomorfologiche di movimenti incipienti.	
Hg3	Area di Pericolosità elevata. Zone con frane quiescenti con tempi di riattivazione pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale di frane quiescenti, zone con indizi geomorfologici di instabilità dei versanti potenziali; frane di neoformazione presumibilmente in tempi pluriennali o pluridecennali.	
Hg2	Area di Pericolosità media . Zone con frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali o meno di interventi antropici; zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi.	
Hg1	Area di Pericolosità moderata. Zone con fenomeni franosi presenti o potenziali marginali.	
Hg0	Aree studiate per le quali non sono state individuati fenomeni franosi in atto o potenziali.	

Figura 9 – Carta pericolosità da frana

### 3.4.5.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge 19 maggio 1989, n. 183, come modificato dall'art. 12 della L. 4 dicembre 1993, n. 493, 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. Con Delibera n. 1 del 31 marzo 2011, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della



Regione Sardegna ha adottato in via preliminare (ai sensi degli artt. 8 c.3 e 9 c.2 della L.R. 19 del 6 dicembre 2006) il Progetto di PSFF, costituito dagli elaborati elencati nell'allegato A alla delibera di adozione medesima.

Dopo vari avvicendamenti di delibere e adozioni preliminari degli studi iniziali, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha adottato, in via definitiva con deliberazione n. 2 del 17 dicembre 2015, per l'intero territorio regionale, il piano denominato "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)".

Il suddetto Piano costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni quali opere, vincoli e 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 PSFF ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Le Fasce Fluviali sono aree di pertinenza fluviale" e identificano quelle aree limitrofe all'alveo inciso occupate nel tempo dalla naturale espansione delle piene, dallo sviluppo morfologico del corso d'acqua, dalla presenza di ecosistemi caratteristici degli ambienti fluviali.

Rappresentano dunque le fasce di inondabilità, definite come le porzioni di territorio costituite dall'alveo del corso d'acqua e dalle aree limitrofe caratterizzate da uguale probabilità di inondazione. La delimitazione delle fasce è stata effettuata mediante analisi geomorfologica ed analisi idraulica, per portate di piena convenzionalmente stabilite in relazione al corrispondente tempo di ritorno. Il piano ha individuato le aree inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portate al colmo di piena corrispondenti a periodo di ritorno "T" di 2, 50, 100, 200 e 500 anni, ognuna esterna alla precedente.

Nel PSFF, sono state delimitate le fasce fluviali relative alle aste principali dei corsi d'acqua in corrispondenza delle sezioni fluviali che sottendono un bacino idrografico con superficie maggiore di 30 km<sup>2</sup> e le fasce fluviali dei relativi affluenti.

L'impianto eolico non ricade in aree delimitate dal Piano in argomento.

#### **3.4.5.3. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni - PGRA**

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal d.lgs. 49/2010 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.

A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21 dicembre 2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del d.lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale. Il Piano approvato recepisce le osservazioni pervenute nell'ambito del procedimento di verifica di assoggettabilità a VAS e quelle inerenti al Progetto di Piano approvato nel dicembre 2020.

Con tale atto si completa inoltre il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3 giugno 2021. Nella seduta del 21 dicembre 2021 il Comitato Istituzionale ha approvato, con la deliberazione n. 14 l'aggiornamento del Piano di gestione del distretto, giunto al suo terzo ciclo di pianificazione.

L'obiettivo generale è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali. Il PGRA è uno strumento trasversale di raccordo tra piani di settore locali e generali, ha carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, ed è finalizzato a garantire la gestione completa dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali.

La predisposizione dei PGRA, in accordo con quanto specificato dall'art.7.3 della Direttiva, deve quindi riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di piena e i sistemi di allertamento.

Al fine di individuare il quadro conoscitivo aggiornato delle caratteristiche di pericolosità e di rischio del territorio, propedeuticamente alla predisposizione del PGRA viene effettuata una Valutazione Preliminare del rischio e vengono elaborate le mappe della pericolosità e del rischio da alluvioni. Sulla base di tali elementi informativi sono definiti gli obiettivi più specifici e le misure attraverso cui conseguire tali obiettivi. I contenuti del PGRA sono individuati dall'Allegato Punti A) e B) della Floods Directive (FD), ai sensi del quale il PGRA deve contenere i seguenti elementi:

1. Conclusioni della Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvioni consistente nella mappa di sintesi a livello di Distretto Idrografico o di Unità di Gestione, che contenga la delimitazione delle Aree.- Le mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni
2. Una descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
3. Una sintesi delle misure adottate per il conseguimento dei suddetti obiettivi e il loro ordine di priorità, incluse le misure assunte in accordo con l'art.7 e le misure collegate alle alluvioni adottate a seguito di altri atti comunitari (VIA, VAS, SEVESO, WFD);
4. La descrizione della metodologia di analisi costi-benefici, qualora disponibile, adottata per valutare le misure che abbiano risvolti transnazionali;
5. Una descrizione della metodologia di definizione dell'ordine di priorità delle misure e delle modalità di monitoraggio dello stato di attuazione del Piano;
6. Una sintesi delle misure adottate per l'informazione e la consultazione pubblica;
7. L'elenco delle autorità competenti;
8. La descrizione dei processi di coordinamento a livello locale e/o nazionale o internazionale in caso di RBD/UoM transnazionali;
9. La descrizione del processo di coordinamento con il Piano di gestione del Distretto idrografico redatto ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE;

Inoltre, negli aggiornamenti del PGRA devono essere presenti i seguenti elementi:

- eventuali modifiche e aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del PGRA, inclusa una sintesi delle revisioni effettuate a norma dell'Art 14;
- La valutazione dei progressi realizzati per raggiungere gli obiettivi individuati nella versione precedente del Piano;

- Una descrizione motivata delle eventuali misure previste nella precedente versione del PGRA che erano state programmate e non sono state poste in essere;
- Una descrizione di eventuali misure aggiuntive adottate rispetto a quelle previste nella precedente versione del PGRA.

In accordo con quanto previsto al punto a) dell'allegato vi del d.lgs. 152/2006 e coerentemente con quanto indicato nell'art. 7 della direttiva alluvioni, gli obiettivi generali del PGRA sono:

- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana e il rischio sociale.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sull'ambiente.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sul patrimonio culturale.
- riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Il PGRA della Sardegna si articola in una serie di elaborati organizzati nelle seguenti categorie:

- Relazioni;
- Mappe;
- Repertori;
- Scenari di intervento strategico e coordinato;
- Atlanti;
- Manuali.

Dall'analisi della documentazione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni emerge che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto non ricadono in ambiti di pericolosità idraulica.

#### **3.4.5.4 - Rapporto con il progetto**

Per la scelta di ubicazione dell'impianto eolico si è tenuto conto delle aree presenti a pericolosità da frana e idraulica; pertanto tutti gli aerogeneratori sono stati localizzati in aree prive delle suddette pericolosità.

Di conseguenza il progetto è coerente con i Piani di Assetto di Idrogeologico (PAI), il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e con Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

### **3.4.6 - PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (PPR)**

Il Piano Paesaggistico Regionale (PPR), previsto dalla l.r. n. 8/2004, è stato approvato con Delib. G.R. del 5 settembre 2006 n. 36/7 . Successivamente ha subito una serie di aggiornamenti, tra i quali l'atto della Giunta Regionale n. 45/2 del 25 ottobre 2013 di approvazione in via preliminare dell'aggiornamento e revisione Piano Paesaggistico Regionale. Il suddetto atto, tuttavia è stato revocato (deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014). Con la revoca del PPR 2013 restano valide le norme di attuazione del 2006 integrate dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico 2014.

Il PPR persegue le seguenti finalità:

- a) preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità paesaggistica, ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo;
- b) proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità;
- c) assicurare la tutela e la salvaguardia del paesaggio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità;
- d) contribuire all'efficiente utilizzo delle risorse naturali e alla protezione del clima, nell'ottica della sostenibilità ambientale in linea con le priorità stabilite dalla Commissione Europea nella strategia "Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva".

Le previsioni del PPR si applicano negli ambiti di paesaggio costiero così come individuati e perimetrati nelle tavole del PPR. Nel primo stralcio omogeneo del Piano sono stati disciplinati 27 ambiti costieri, determinati rigorosamente attraverso l'analisi e la sovrapposizione dell'insieme delle consistenti conoscenze scientifiche e territoriali. Oltre agli Ambiti di Paesaggio il PPR individua e regola altri tre macro-temi, a loro volta suddivisi in sotto tematismi. I tre macro-temi sono:

1. Assetto Ambientale
2. Assetto Storico Culturale
3. Assetto Insediativo

I comuni interessati dal progetto (in blu nella figura 10) non sono compresi nell'elenco dei 102 comuni costieri e non costieri inclusi al 100% all'interno degli Ambiti costieri, né nell'elenco dei 65 comuni non costieri parzialmente inclusi all'interno degli Ambiti costieri.

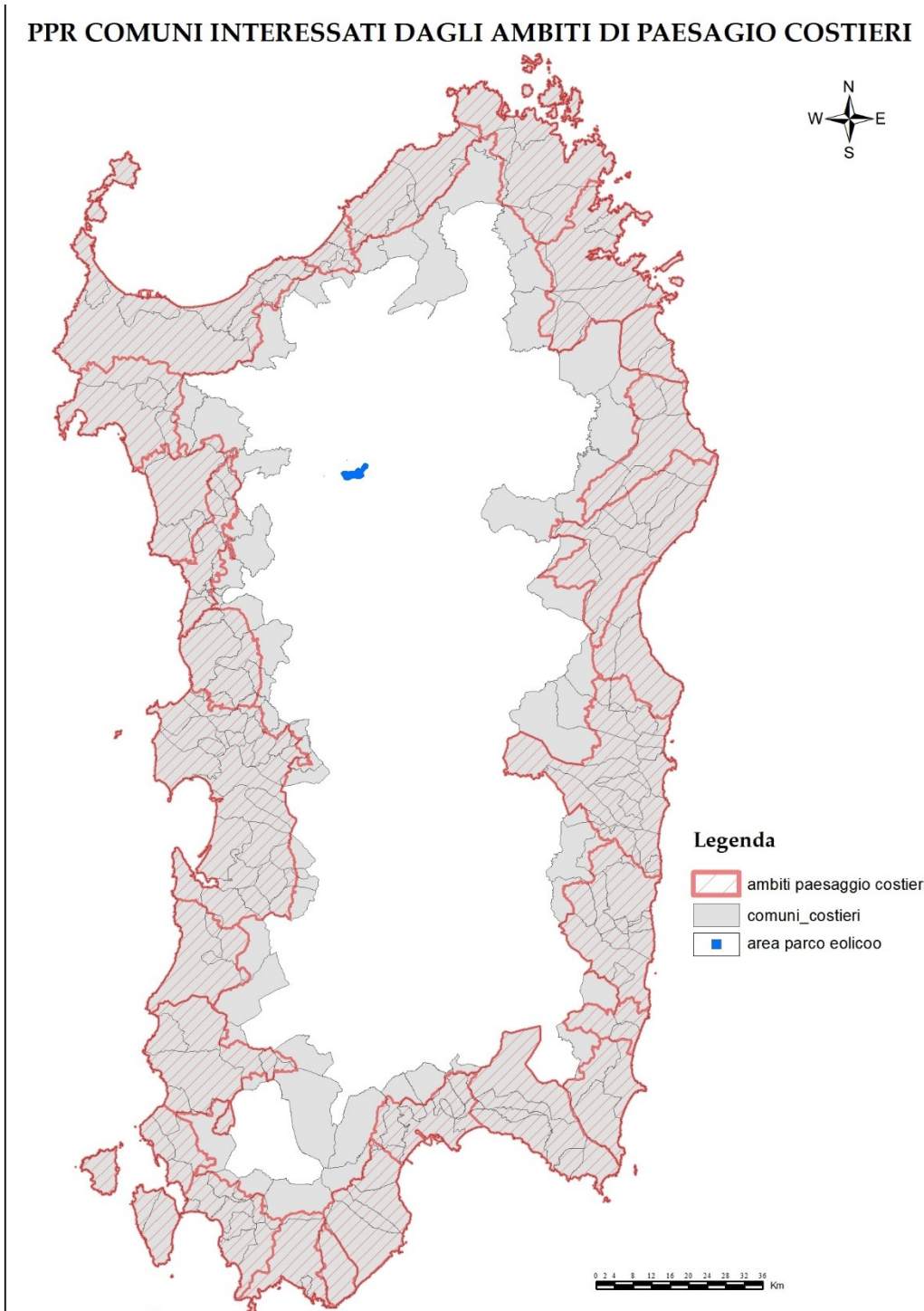


Figura 10 – Ambiti del PPR



I beni paesaggistici, nonché i sistemi identitari e i contesti identitari individuati e delimitati nelle tavole del PPR, sono comunque soggetti alla disciplina del PPR in tutto il territorio regionale.

Dall'esame della cartografia del Piano Paesaggistico della Sardegna, l'area vasta ricomprende i seguenti componenti (Figura 11)

- *Aree naturali e sub naturali – Aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente in omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa. (Artt. 22,23,24).*
- *Aree seminaturali – Aree caratterizzate da utilizzazione agro-silvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento (Artt. 25, 26, 27)*
- *Aree con utilizzazioni agro-forestale – Aree con utilizzazioni agro-silvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate (Artt. 28, 29, 30)*

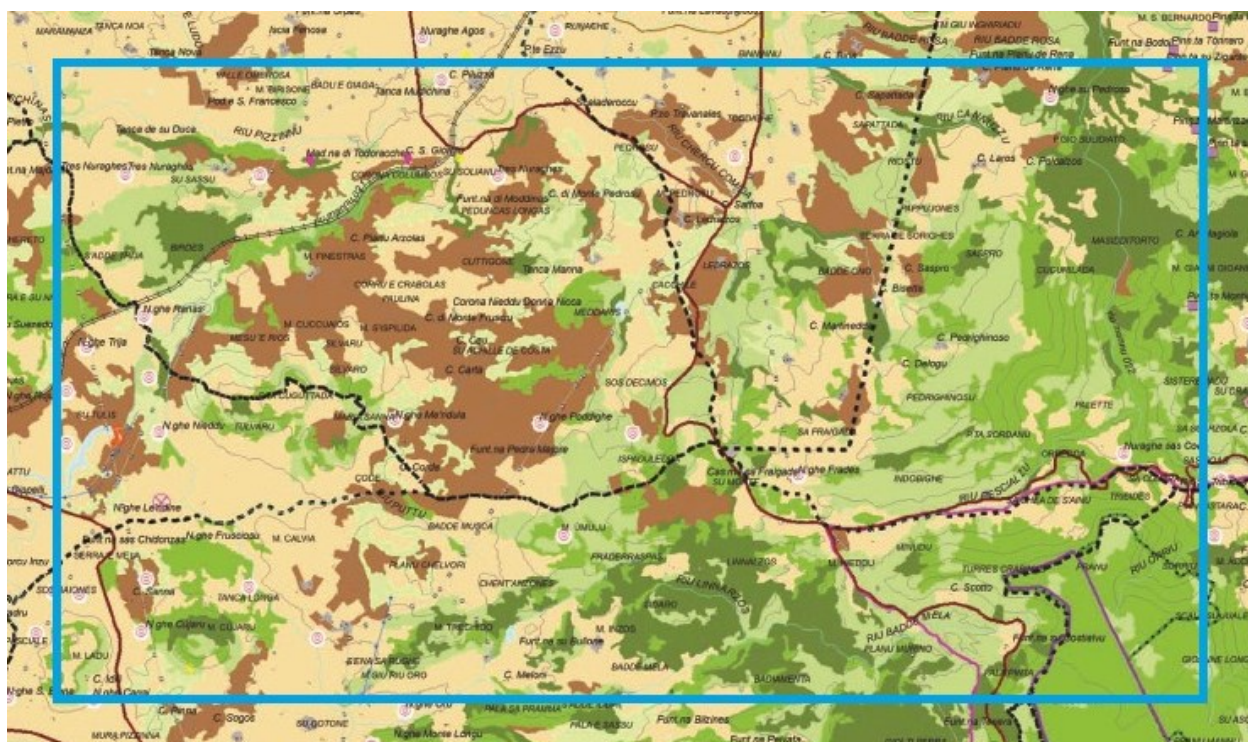



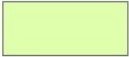





Figura 11 – Stralcio della carta del PPR



CATEGORIE	ELEMENTI COSTITUTIVI	VOCE LEGENDA P.P.R.	SIMBOLO
Aree naturali e sub naturali	Aree che dipendono per il loro mantenimento esclusivamente dall'energia solare e sono ecologicamente omeostasi, autosufficienti grazie alla capacità di rigenerazione costante della flora nativa.	<b>Vegetazione a macchia e in aree umide</b> (aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore ai 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose).	
		<b>Boschi</b> (boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie).	
Aree seminaturali	Aree caratterizzate da utilizzazione agrosilvopastorale estensiva, con un minimo di apporto di energia suppletiva per garantire e mantenere il loro funzionamento.	<b>Praterie</b> (prati stabili; area a pascolo naturale; cespuglietti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale).	
		<b>Boschi</b> (sugherete e castagneti da frutto).	
Aree ad utilizzazione agroforestale	Aree con utilizzazioni agrosilvopastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate.	<b>Colture specializzate e arboree</b> (vigneti; frutteti; oliveti; colture temporanee associate all'olio; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti).	
		<b>Aree agroforestali, aree incolte</b> (seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risale; viva; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte).	
Aree antropizzate	Aree antropizzate	Aree antropizzate	

*Stralcio della legenda componenti di paesaggio*

### 3.4.6.1. - Rapporto con il progetto

L'area di intervento non ricade all'interno degli Ambiti di Paesaggio Costiero, Il progetto non risulta generare interferenze negativa tra le aree naturali e sub naturali, tra le aree seminaturali e quelle ad utilizzo agroforestale ricadenti nell'areale interessato dal parco eolico. Si può affermare che esso risulta perfettamente coerente alle componenti di paesaggio con valenza ambientale del PPR.

### 3.4.7 - PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA (PDG DIS)

Il Piano di Gestione è previsto dalla Direttiva quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) e rappresenta lo strumento operativo attraverso il quale si devono pianificare, attuare e monitorare le misure per la protezione, il risanamento e il miglioramento delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee, e agevolare un utilizzo sostenibile delle risorse idriche. L'obiettivo fondamentale della Direttiva Quadro sulle Acque è quello di

raggiungere il buon stato ambientale per tutti i corpi idrici e a tal fine individua nel Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG DIS) lo strumento per il raggiungimento dei suddetti obiettivi.

Il primo Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS) è stato adottato dall'Autorità di bacino con Delibera n. 1 del 25 febbraio 2010. La dir. 2000/60/CE all'art.13 comma 7 prevede un processo di revisione continua ogni 6 anni. Con Delibera n. 16 del 21 dicembre 2021 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 del successivo iter di approvazione, ai sensi dell'articolo 66 del DLgs 152/2006 e della l.r. 19/2006.

La Direttiva Quadro Acque (DQA), dir. 2000/60/CE ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario per la protezione delle acque superficiali interne, delle acque di transizione, delle acque costiere e delle acque sotterranee. L'art. 13 della DQA stabilisce che, a partire dal primo ciclo di pianificazione 2010-2015, il PdG DIS venga sottoposto a riesame ed aggiornamento ogni sei anni. In ossequio a tali disposizioni con la pubblicazione del riesame e aggiornamento del PdG a partire dal 2016, è stato avviato il secondo ciclo di pianificazione 2016-2021.

Il secondo aggiornamento fa seguito alla prima versione del Piano di Gestione (primo ciclo di pianificazione 2009-2015) e al successivo primo aggiornamento (secondo ciclo di pianificazione 2015-2021).

Per la regione Sardegna, per la quale i limiti del distretto coincidono con i limiti regionali, i contenuti richiesti per il Piano di Gestione e quelli richiesti per il Piano di Tutela sono sostanzialmente coincidenti.

Poiché il Piano di Tutela delle Acque è redatto ai sensi del d.lgs. 152/06 e poiché le linee guida di implementazione della Direttiva 2000/60/CE hanno introdotto nuovi elementi, si è resa necessaria la redazione del Piano di Gestione contenente anche l'adeguamento e l'aggiornamento, ove possibile, del Piano di Tutela delle Acque. Il Piano di Gestione, dopo l'introduzione e un preliminare inquadramento normativo e territoriale, si compone di tre parti:

- valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque, identificati nel bacino idrografico;
- progetto di Piano di Gestione del bacino idrografico che comprende un primo quadro conoscitivo (i sistemi informativi a supporto del Piano di Gestione, la descrizione delle caratteristiche del Distretto idrografico, l'analisi delle pressioni, l'elenco delle aree protette, i programmi di monitoraggio e la classificazione dei

corpi idrici), l'individuazione degli obiettivi, i programmi delle misure e l'analisi economica;

- programma di lavoro con le modalità di informazione, consultazione e coinvolgimento attivo del pubblico.

Nell'ambito dell'ultimo PdG DIS sono stati individuati 729 corpi idrici fluviali, in luogo dei 726 individuati nell'ambito del PdG-2015; i corpi idrici delle acque di transizione sono 59 in luogo dei 57 individuati nell'ambito del PdG-2015.

L'area interessata dal progetto appartiene al sistema idraulico III (Nord Occidentale) . Nel PDG 2021 è riportata la caratterizzazione di 114 corpi idrici sotterranei (CIS) la cui caratterizzazione è stata approfondita anche mediante un accordo di collaborazione stipulato tra DG ADIS e Dipartimento di scienze chimiche e geologiche dell'Università di Cagliari.

Tale accordo ha riguardato una serie di approfondimenti idrogeologici ed ha permesso, tra l'altro, un affinamento della perimetrazione dei corpi idrici sotterranei utilizzando cartografie geologiche a maggior dettaglio e approfondimenti specifici.

L'area in esame appartiene in parte al corpo idrico sotterraneo ID CS 2712 "Vulcaniti oligo mioceniche di Bonorva Ozieri" avente una superficie di circa 546,2 Km<sup>2</sup>. Si tratta di litologie a permeabilità medio e bassa per fratturazione. Lo stato chimico, quantitativo e complessivo dei suddetti corpi idrici è classificato "BUONO".

Essi, inoltre, sono classificati non a rischio chimico né quantitativo.

I corpi idrici fluviali monitorati per la valutazione dello stato ecologico, sono in totale 119 per un numero di stazioni pari a 120, in seguito all'aggiornamento della caratterizzazione e ridefinizione di nuovi corpi idrici in totale la valutazione dello stato ecologico tra monitorati e raggruppati è effettuata per 518 corpi idrici fluviali. I corsi d'acqua sottesi al bacino dell'area interessata dall'impianto eolico sono classificati come "effimero confinato".

In recepimento dell'art. 92 c.4 del d.lgs. n.152/2006, la Regione Sardegna ha avviato le attività di approfondimento scientifico e le indagini territoriali volte ad individuare le acque inquinate per le quali si rende necessario procedere alla designazione di nuove zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN).

Tali attività hanno portato all'individuazione dei punti di monitoraggio inquinati da nitrati di origine agricola ricadenti nei Comuni di Ardara, Cheremule, **Mores**, Siligo, Nurri, San Nicolo' Arcidano, Mogoro, Terralba.

Sulla base delle informazioni disponibili relative a tutti i dati di monitoraggio delle acque sotterranee nelle aree circostanti, all'estensione e alle caratteristiche dei corpi idrici sotterranei e dei bacini idrografici superficiali, e all'attività agricola esercitata nelle aree di influenza, sono state delimitate le aree drenanti verso i punti inquinati.

Come si evince dalla carta in figura 12, l'area interessata dal progetto è esterna e ben lontana dall'area individuata.

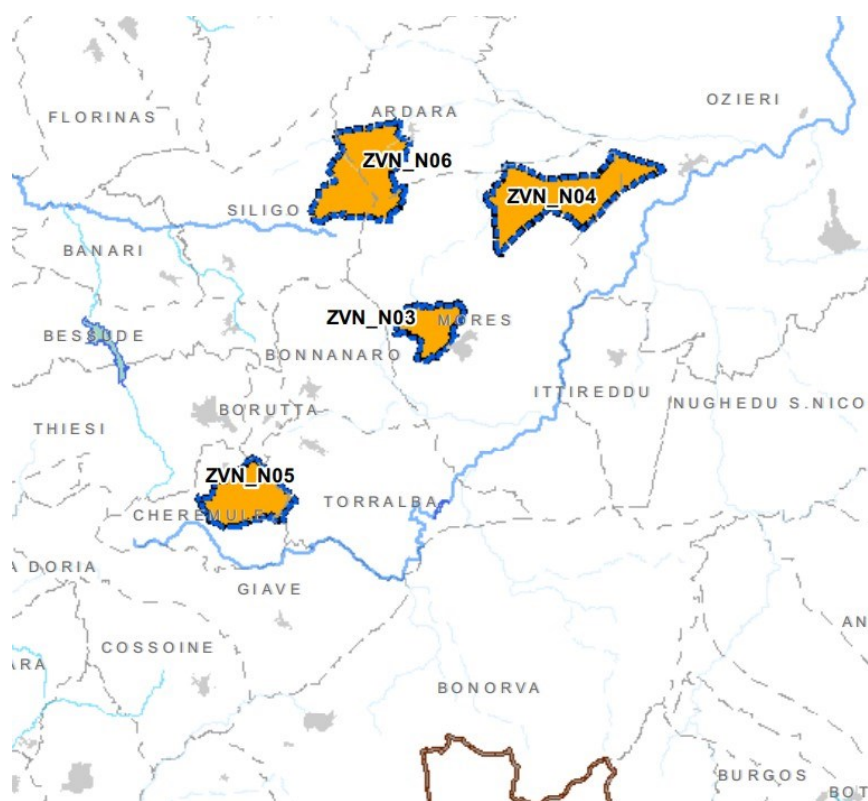


Figura 12 – Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVN) in aree contermini.

#### 3.4.7.1 - Rapporto con il progetto

Premesso che dalla consultazione dell'ALL.5 SEZ.1 Tavola 1 – "Zone Vulnerabili dai Nitrati" istituite ai sensi della Direttiva n. 91/676/CEE ha consentito di confermare che l'area del progetto è esterna e ben distante da quella individuata nel comune di Mores, in considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera non si evidenziano elementi di contrasto con il PdG DIS poichè l'opera non comporterà la realizzazione di nuovi scarichi idrici, né prevederà un'interferenza diretta con la falda superficiale.

### **3.4.8 - PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)**

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è stato redatto, ai sensi dell'Art. 44 del d.lgs. 152/99 e ss.mm.ii., dal Servizio di Tutela delle Acque dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna, con delibera della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006. Il PTA costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, c. 6-ter della legge n. 183 del 1989 e ss.mm.ii.

Il PTA è lo strumento conoscitivo, programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica e che opera attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il Mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa del sistema idrico, il Piano contiene:

- I risultati dell'attività conoscitiva;
- L'individuazione degli obiettivi ambientali per specifica destinazione;
- L'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- Le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- Il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

Il piano suddivide il territorio regionale della Sardegna in 16 Unità Idrografiche Omogene (U.I.O.) costituite da bacini idrografici limitrofi e dai rispettivi tratti marino-costieri, per rispondere all'esigenza di circoscrivere le aree, esame di approfondimento.

Il Sito ricade all'interno dell'Unità Idrografica Omogenea del Coghinas.

Il Piano di Tutela delle Acque prevede l'individuazione di una serie di azioni e misure finalizzate alla tutela integrata e coordinata degli aspetti qualitativi e quantitativi della risorsa idrica, tra cui la disciplina degli scarichi che deve regolamentare gli scarichi in ambiente ed in pubblica fognatura in funzione del rispetto degli obiettivi di qualità fissati per i corpi idrici e la cui emanazione è demandata alla Regione dal d.lgs. 152/2006 (Parte III).



Con Delib.G.R. 10 dicembre 2008 n. 69/25 è stata approvata la direttiva concernente la "disciplina degli scarichi", in attuazione del piano di tutela delle acque, della parte iii del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e della legge regionale n. 9/2006 e ss.ms.ii., che contiene le norme regolamentari per gli scarichi dei reflui urbani (acque domestiche o assimilate) e dei reflui industriali.

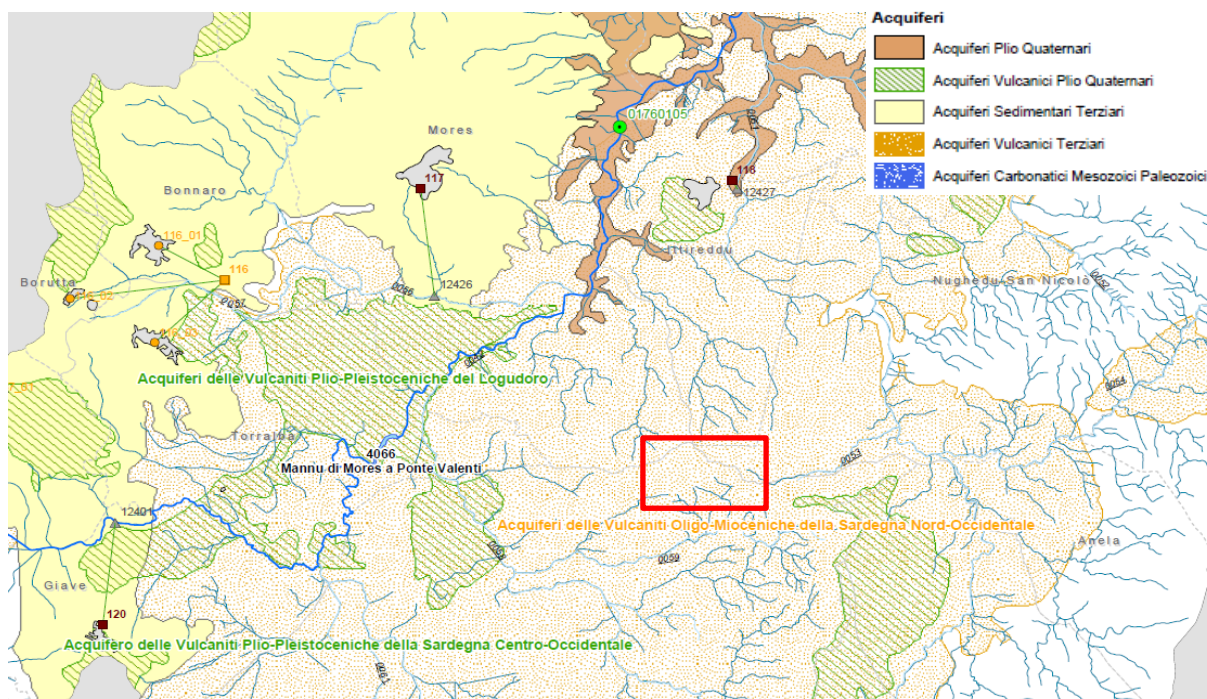


Figura 13 – Stralcio carta PTA della Sardegna

#### 3.4.8.1 - Rapporto con il progetto

In considerazione delle caratteristiche progettuali dell'opera non si evidenziano elementi di contrasto con il Piano di Tutela delle Acque, dal momento che l'opera non comporterà la realizzazione di nuovi scarichi idrici e prelievi superficiali, né prevederà un'interferenza diretta con la falda. Tutto ciò considerato si ritiene, la realizzazione del progetto compatibile con le previsioni del piano.

#### 3.4.9 - PIANO DI RISANAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Il Piano di risanamento della qualità dell'aria risale al settembre del 2005. Oggetto del piano è l'inventario regionale delle sorgenti di emissione in atmosfera, la valutazione della qualità dell'aria, l'individuazione delle aree potenzialmente critiche per la salute



umana e per gli ecosistemi, nonché una proposta di zonizzazione e l'individuazione delle possibili misure da attuare per il raggiungimento degli obiettivi di risanamento di cui al d.lgs. n. 351/1999 (abrogato dal d.lgs. n. 155/2010).

Nel 2013, (delibera n. 52/19 del 10 dicembre 2013) ha provveduto al riesame della zonizzazione e classificazione delle zone della Sardegna, attraverso il documento denominato: "Zonizzazione e classificazione del territorio regionale".

Successivamente, la Regione Sardegna (delib.g.r . 1/3 del 10 gennaio 2017), ha emanato il nuovo piano di qualità dell'aria "Piano regionale di qualità dell'aria ambiente (sensi del d.lgs. n. 155/2010 e ss.mm.ii.)", la cui attuazione consentirà di ridurre le emissioni dei parametri inquinanti specifici in materia di qualità dell'aria, il consumo di risorse, nonché di limitare le emissioni di gas climalteranti.

Nel Piano vengono indicate le misure più efficaci per la riduzione delle emissioni in ambito industriale, urbano e per altre tipologie di sorgenti. In base all'art. 18 del d.lgs. n. 155/2010, le regioni e le province autonome devono elaborare e mettere a disposizione del pubblico relazioni annuali aventi ad oggetto tutti gli inquinanti disciplinati dal suddetto decreto e contenenti una sintetica illustrazione circa i superamenti dei valori limite, dei valori obiettivo, degli obiettivi a lungo termine, delle soglie di informazione e delle soglie di allarme con riferimento ai periodi di mediazione previsti, con una sintetica valutazione degli effetti di tali superamenti.

L'utilizzo di modelli di dispersione atmosferica, consentendo la simulazione della distribuzione in atmosfera degli inquinanti, ha permesso di verificare i livelli di qualità dell'aria e di elaborare scenari previsionali connessi ad alcuni interventi che comporterebbero una riduzione delle emissioni.

L'ultima relazione redatta da Arpas in merito ai risultati del monitoraggio della qualità dell'aria in Sardegna è riferita all'anno 2021.

Allo stato attuale, nell'ambito territoriale di Mores, Ittireddu, Bonorva, Torralba e Nughedu San Nicolò non si rilevano criticità delle varie componenti monitorate: Idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S), Ossidi di Azoto (NOX) , PM10, biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>). Per detto motivo non è prevista alcuna misura di risanamento.

#### **3.4.9.1 - Rapporto con il progetto**

Considerato che non vi sono immissioni di sostanze nocive in atmosfera durante la fase di gestione dell'impianto e che il Piano prevede, tra l'altro, di incentivare la produzione di energia pulita da fonti rinnovabili, il progetto in argomento è perfettamente coerente con il Piano di Risanamento della qualità dell'aria della Regione Sardegna.

### **3.4.10 - PIANO FORESTALE AMBIENTALE REGIONALE (PFAR)**

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è stato approvato con delib.g.r. n. 3/21 del 24 gennaio 2006. Il PFAR è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale finalizzato alla tutela dell'ambiente, al contenimento dei processi di dissesto idrogeologico e di desertificazione, alla conservazione, valorizzazione e incremento della risorsa forestale, nonché tutela della biodiversità degli ecosistemi regionali ed il miglioramento delle economie locali connesse alla funzionalità ed alla vitalità dei sistemi forestali esistenti, con particolare riguardo per gli ambiti montani e rurali.

Gli obiettivi del Piano sono:

- tutela dell'ambiente, promossa attraverso azioni tese al mantenimento e potenziamento delle funzioni protettive e naturalistiche svolte dalle foreste;
- miglioramento della competitività delle filiere, crescita economica, aumento dell'occupazione diretta e indotta, formazione professionale;
- informazione ed educazione ambientale;
- potenziamento degli strumenti conoscitivi, ricerca applicata e sperimentazione.

Per il raggiungimento dei suddetti obiettivi il Piano prevede cinque linee di intervento, riconducibili sempre alle specificità e caratteristiche del contesto ambientale ed economico in cui si opera.

Le tipologie di intervento sono poi ulteriormente strutturate in misure, azioni e sotto azioni. Per le tematiche prioritarie che riguardano l'intero ambito regionale è previsto che le azioni di piano vengano portate avanti attraverso Piani Operativi Strategici, che conferiscono al Piano capacità operativa di programmazione diretta.

L'attribuzione della destinazione funzionale principale ai diversi ambiti forestali è stata condotta a livello di distretto, consentendo di predisporre linee di intervento e modelli gestionali specifici per ciascun contesto preso in considerazione.

Ai fini della predisposizione dei piani territoriali, ciascun distretto è stato descritto in una apposita scheda che contiene il quadro conoscitivo preliminare relativo a dati amministrativi, caratteristiche morfometriche, inquadramento paesaggistico e vegetazionale, uso e copertura del suolo, gestione forestale, aree sottoposte a tutela ed a vincoli idrogeologici.

I distretti territoriali individuati sono 25. Il territorio interessato dalla proposta progettuale ricade nel distretto n° 7 – Meilogu.

Secondo l'allegato "1" del Piano, il distretto, estendendosi al contatto tra il sottodistretto biogeografico trachi-basaltico e quello nurrico (distretto Nord-Occidentale), è caratterizzato da cenosi forestali a sclerofille prevalenti (dove la specie arborea principale è la sughera, e subordinatamente leccio e olivastro) e secondariamente caducifoglie (boschi di roverella e ripariali).

È presente la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio con l'associazione Prasio majoris-Quercetum ilicis che si sviluppa in condizioni bioclimatiche di tipo mesomediterraneo inferiore.

Si tratta di micro- mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Olea europea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Consistente la presenza di lianose, come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*. Abbondanti le geofite (*Arisarum vulgare*, *Cyclamen repandum*, *Asparagus acutifolius*, *Ruscus aculeatus*) mentre le emicriptofite sono meno frequenti (*Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*).

Queste cenosi ricadono nella subassociazione tipica quercetosum ilicis che si rinviene su substrati effusivi in corrispondenza del piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Nel distretto sono diffuse anche le cenosi di sostituzione, rappresentate da comunità arbustive riferibili all'associazione Pistacio lentiscus-Calicotometum villosae e comunità nanofanerofitiche dell'associazione Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis. Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe Poetea bulbosae, da praterie emicriptofitiche della classe Artemisietea e da comunità terofitiche della classe Tuberarietea guttatae.

Nell'ambito del distretto Meilogu i sistemi forestali interessano una superficie di 13.028 ettari, pari al 20.8% della superficie totale del distretto e sono caratterizzati in prevalenza da formazioni afferenti ai boschi di latifolia (65%) e da macchia mediterranea (34%).

L'areale interessata dal progetto non ricade in aree gestite dall'Ente Foreste, sia di proprietà che di concessione od occupazioni temporanee.

#### **3.4.10.1 - Rapporto con il progetto**

La realizzazione dell'impianto non è in contrasto con il Piano Forestale Ambientale Regionale.

### **3.4.11 - PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI**

Il piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è suddiviso in singole sezioni riguardanti i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e la bonifica delle aree inquinate.

#### **3.4.11.1 - Sezione rifiuti urbani**

La Giunta Regionale con delibera n. 69/15 del 23 dicembre 2016 ha adottato il nuovo Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti urbani. La nuova politica di gestione dei rifiuti si incentra sul concetto di gestione integrata dei rifiuti e si propone di conseguire i seguenti obiettivi:

- definizione degli obiettivi per il sistema di gestione integrata dei rifiuti in Sardegna;
- perseguire nel complesso e per singolo ambito territoriale, in termini di contenimento della produzione rifiuti urbani, raggiungimento di rese ed efficienze di raccolta differenziata, obiettivi di recupero di materia e energia, contenimento delle frazioni conferite a discarica;
- valutazione aggiornata dei costi per la gestione dei rifiuti, studiando la fattibilità e le modalità attuative della costruzione di una tariffa unica regionale per lo gestione dei rifiuti, che eviti sperequazioni e che valorizzi gli Ambiti Territoriali, favorendo il conseguimento dell'obiettivo della gestione integrata dei rifiuti nel pieno rispetto delle normative;
- articolazione della gestione dei rifiuti per singole filiere incentrate sulle diverse frazioni merceologiche (rifiuti biodegradabili, imballaggi, nuove frazioni di rifiuto quali i RAEE), considerando prioritaria l'attuazione di interventi atti a limitare la produzione dei rifiuti e l'implementazione di raccolte differenziate ad alta efficienza, finalizzate al raggiungimento dei livelli di intercettazione dei materiali che la migliore tecnica rende possibili;
- individuazione dei fabbisogni impiantistici per la gestione dei vari flussi, tenendo conto dell'attuale produzione di rifiuti in Sardegna e delle variazioni future, degli obblighi a carico del CONAI per la gestione degli imballaggi, dell'offerta di smaltimento e recupero da parte del sistema industriale e della necessità di minimizzare il numero di impianti per il trattamento della frazione residua di rifiuti indifferenziati, in particolare degli impianti di termovalorizzazione;

- individuazione delle caratteristiche tecniche generali delle principali tipologie impiantistiche inerenti la gestione dei rifiuti urbani alla luce dei più recenti sviluppi tecnici, tecnologici e normativi.

#### **3.4.11.2 - Sezione rifiuti speciali**

La sezione rifiuti speciali del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali (PRGRS) è stata approvata con delib.g.r. n.1/21 del 8 gennaio 2021. La revisione del Piano regionale di gestione dei rifiuti speciali è prevista nell'ambito del "Progetto di sistema integrato di gestione dei rifiuti" del Programma Regionale di Sviluppo 2020-2024.

Il Piano è stato aggiornato alla luce delle prescrizioni della direttiva 2008/98/CE e del Settimo programma d'azione per l'ambiente comunitario, tenuto conto del nuovo piano d'azione per l'economia circolare adottato dalla Commissione europea l'11 marzo 2020.

Il PRGRS analizza la produzione dei rifiuti speciali, con riferimento ai comparti produttivi che incidono maggiormente, e sancisce l'importanza di interventi, a carico dei produttori, volti a prevenire, minimizzare, recuperare e riutilizzare i rifiuti speciali.

Inoltre, sono definite le linee guida e gli obiettivi del sistema di gestione dei rifiuti, con riferimento specifico ai diversi comparti (industriale, dei servizi e delle utenze diffuse) ed a particolari tipologie di rifiuto.

Infine, il Piano indica le potenzialità di smaltimento richieste dal sistema di gestione ed i fabbisogni impiantistici, individuati sulla base della produzione attuale e futura, delle linee guida operative e della situazione attuale dell'offerta impiantistica.

#### **3.4.11.3 - Sezione bonifica delle aree inquinate**

L'aggiornamento del Piano regionale di bonifica delle aree inquinate è stata adottata con la delib.g.r. del 24 luglio 2018 n. 38/34. Esso costituisce un documento di pianificazione che

- raccoglie ed organizza tutte le informazioni territoriali, ricavate dalle indagini effettuate negli anni passati,
- delinea le linee di azione da adottare per gli interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente,
- definisce le priorità di intervento, effettua una ricognizione dei finanziamenti finora concessi ed esegue una prima stima degli oneri necessari per la bonifica delle aree pubbliche.

In particolare, vengono date indicazioni sui siti da sottoporre ad attività di bonifica, sulle modalità e tipologie di intervento. L'ordine di priorità degli interventi è stato attribuito in

base alla valutazione del rischio, per la quale sono stati adottati due criteri differenti per siti industriali e per discariche di rifiuti solidi urbani e assimilabili.

#### **3.4.11.4 - Rapporto con il progetto**

L'impianto in progetto produrrà un determinato quantitativo di rifiuti urbani e speciali sia nelle fasi di cantiere che di esercizio e la loro gestione sarà effettuata nel pieno rispetto della normativa e della pianificazione regionale. Si prevede di affidare a ditte specializzate per le operazioni di differenziazione, trasporto e conferimento in siti di trattamento/smaltimento, che saranno individuati il più vicino possibile all'area d'intervento. Per i suddetti motivi, l'intervento non è in contrasto con il Piano di gestione dei rifiuti.

#### **3.4.12 - PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI (PRT)**

Il Piano regionale dei Trasporto (PRT) è stato approvato con d.g.r n. 66/23 il 27 novembre 2008 e rappresenta lo strumento di pianificazione di medio e lungo termine della politica regionale nei settori della mobilità aerea, marittima, viaria e ferroviaria.

Il PRT ha come presupposto il riconoscere la corretta dimensione strategica ed economica che il settore dei trasporti svolge nel quadro delle politiche di sviluppo economico, sociale ed ambientale dell'intero territorio regionale.

La Regione Sardegna, al riguardo, assume il ruolo di responsabilità diretta nella pianificazione e nella gestione operativa e finanziaria delle componenti infrastrutturali, organizzative e regolamentari del sistema dei trasporti, alla luce della riforma attuata dalla legge regionale n. 21/05 e delle Norme di attuazione dello Statuto.

Il piano si articola in tre parti 1.

1. Stato di Fatto: analisi della situazione generale delle diverse componenti del sistema dei trasporti (aereo, marittimo, viario, ferroviario e trasporto pubblico locale);
2. Scenari futuri: sviluppo di ipotesi con relativi interventi sulle diverse componenti del sistema trasporti (aereo, marittimo, viario, ferroviario e trasporto pubblico locale);
3. Rapporto di sintesi: riassunto nell'insieme e per modalità dei contenuti del Piano.

Gli obiettivi del PRT sono:



- a) garantire elevati livelli di accessibilità per le persone e per le merci che intendono spostarsi sulle relazioni sia interregionali che intraregionali, al fine di conseguire ricadute anche di natura economica, territoriale e sociale (coesione, superamento dell'isolamento geografico dovuto all'insularità e dello spopolamento delle aree interne);
- b) rendere più accessibile il sistema a tutte le categorie fisiche e sociali, ed in particolare alle fasce più deboli e marginali, in qualsiasi parte del territorio siano localizzate;
- c) assicurare elevata affidabilità e sicurezza al sistema;
- d) assicurare lo sviluppo sostenibile del trasporto riducendo il consumo energetico, le emissioni inquinanti, gli impatti sul territorio specie in quei contesti di particolare pregio, paesistico ed ambientale e storico architettonico; la caratterizzazione paesistico/ambientale della Sardegna deve riconoscersi anche nella capacità di coniugare sviluppo con salvaguardia e valorizzazione ambientale, come previsto nel Piano Paesaggistico e nel Piano Regionale di Sviluppo Turistico sostenibile
- e) contribuire a governare le trasformazioni volute dai piani economico sociali e di riassetto territoriale intervenendo, in combinazione con altre iniziative, per garantire l'unitarietà funzionale tra fenomeni di migrazione insediativa, quali lo spopolamento delle aree interne e la deurbanizzazione delle due concentrazioni urbane di Cagliari e Sassari, verso aree esterne economicamente ed ambientalmente più appetibili.

#### **3.4.12.1 - Relazioni con il Progetto**

Durante la fase di costruzione e di dismissione dell'impianto si potrebbero verificare temporanei rallentamenti di traffico lungo la SS. 131 tra Oristano e bivio per Mores e nelle strade provinciali che conducono al parco eolico da realizzare. Per la fase di esercizio non si prevede alcun rilevante aumento di traffico.

#### **3.4.13 - PIANO REGIONALE DELLE ATTIVITÀ ESTRATTIVE (PRAE)**

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stato previsto, limitatamente ai materiali di cava, come strumento di programmazione e pianificazione del settore dall'art. 6 della legge regionale del 7.6.1989, n. 30 concernente "Disciplina delle attività di cava".

Con Deliberazione n. 37/14 del 25.9.2007 sono stati approvati gli atti d'indirizzo programmatico per il settore estrattivo in Sardegna. La RAS ha disciplinato le attività

di cava attraverso la suddetta legge n. 30/89, suddividendo i relativi materiali, in funzione della destinazione d'uso:

- in rocce ornamentali;
- materiali per usi industriali;
- materiali per costruzioni ed opere civili.

Obiettivo del PRAE è il conseguimento nel breve medio periodo di un migliore livello di sostenibilità ambientale sociale ed economica dell'attività estrattiva. Gli ambiti territoriali estrattivi individuati dal PRAE coincidono, in via preliminare e alla scala territoriale regionale del piano, con le aree delle concessioni minerarie, le aree di autorizzazione delle cave, le aree estrattive delle cave in istruttoria rilevate all'anno 2006.

Nell'area vasta sono presenti diverse attività estrattive di 2° categorie (cave) localizzate a nord ovest di Mores, alcune delle quali non più attive, a est Torralba (cava attiva), presso il centro abitato di Ittireddu (cave attiva e una non attiva), infine a ovest di Nughedu San Nicolò (cava attiva).

Le aree di intervento sono ubicate a notevole distanze da tutte le suddette attività estrattive di 2° categorie.

#### **3.4.12.1 - Rapporto con il progetto**

Il progetto è coerente con il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

### **3.5 - PIANI PROVINCIALI E COMUNALI**

#### **3.5.1 - PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DI SASSARI (PUP/PTC)**

Il Piano Urbanistico Provinciale della Provincia di Sassari - Piano territoriale di coordinamento (PUP/PTC) è stato approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 4 aprile 2006, redatto ai sensi della l.r. 45/1989, dell'art. 20 del d. lgs. 267/2000 e dall'art. 5 della l.r. 9/2006.

Successivamente il Piano è stato revisionato a seguito di una serie di modifiche normative e sopravvenienze pianificatorie (l.r. 9/06 di ripartizione di funzioni e compiti tra Regione ed Enti locali, Piano paesaggistico regionale, Piano di assetto idrogeologico,...).

Il Piano persegue in particolare:

- a) lo sviluppo di un metodo di pianificazione territoriale partecipato, attraverso la predisposizione di un quadro conoscitivo e interpretativo molto approfondito e preordinato all'elaborazione di misure e di norme d'uso del territorio concordate tra la Provincia e i soggetti interessati;
- b) lo sviluppo sostenibile dei sistemi produttivi, turistici e insediativi e la tutela delle risorse naturali, culturali e paesaggistiche del territorio della Provincia di Sassari, coerentemente con le previsioni del PPR e dei piani regionali di settore e facendo propri, in particolare, i principi enunciati dall'articolo 3, comma 2 delle NTA del PPR.

Il Piano costituisce quadro di riferimento e strumento di armonizzazione e coordinamento per le attività di pianificazione urbanistico-territoriale dei Comuni della Provincia di Sassari.

Il Piano, quale sistema di costruzione di processi di conoscenza, si articola sul dispositivo costituito da un insieme di Geografie che scaturiscono da un'attività indirizzata a costruire un modello interpretativo del territorio:

- una geografia delle immagini spaziali del territorio che rappresentano un primo insieme strutturato di "immagini al futuro" della società provinciale cui fare riferimento per l'impostazione dell'attività di pianificazione;
- una geografia fondativa, articolata secondo:
  - geografia della popolazione del territorio provinciale
  - geografia dell'economia delle attività;
  - geografia ambientale;
- una geografia dell'organizzazione dello spazio articolata secondo:
  - genesi dell'insediamento;
  - sistema insediativo;
- sistema della progettualità del territorio;
  - infrastrutture idrico, fognarie depurative;
  - infrastrutture per il ciclo dei rifiuti;
  - infrastrutture per l'energia;
  - infrastrutture telematiche;
  - sistema dei servizi superiori

- una geografia giuridico istituzionale;
- una geografia del sistema informativo territoriale.

Delineato il nuovo modello di urbanità come riferimento all'azione, il Piano individua, con funzioni strumentali al suo perseguimento, un dispositivo spaziale (che comprende anche le geografie di sfondo sopraccitate) e un dispositivo giuridico.

Il dispositivo spaziale assunto dal Piano si articola in geografie, ecologie, sistemi di organizzazione dello spazio e campi del progetto ambientale. Le geografie rappresentano il riferimento di base della costruzione della conoscenza di sfondo necessaria per l'individuazione delle altre categorie interpretative.

Al dispositivo spaziale è associato un dispositivo giuridico costituito dagli accordi di campo, una figura giuridica attraverso cui i differenti soggetti territoriali - assumendo il procedimento di campo come procedura giuridica di base del Piano - concordano le regole di gestione delle forme e dei processi territoriali in campi di problemi e di potenzialità del rapporto tra popolazione e risorse.

Avendo come sfondo questo dispositivo spaziale il Piano tende a realizzare un territorio e un'economia attraverso un'attività cooperativa tra Province, Comuni e gli altri attori del territorio fondata sul coordinamento degli usi del territorio e delle procedure di cooperazione. In questo senso la normativa del Piano, che descrive il processo di costruzione di regole di comportamento condivise, assume la definizione di *Normativa di coordinamento degli usi e delle procedure*.

Il Piano pertanto non stabilisce nuovi vincoli rispetto a quelli che norme di legge o altri piani hanno già istituito ma unicamente, attraverso lo studio dei processi e delle interazioni ambientali, economiche e sociali in atto nel territorio, definisce i campi problematici, o i campi di vitalità, e la loro soluzione o il loro potenziamento.

Pertanto, il ruolo della Provincia, attraverso un rapporto di interazione con gli enti locali, è quello di fornire elementi di coordinamento e di conoscenza in grado di consentire alle popolazioni di autodeterminare i processi e gli indirizzi del loro futuro sviluppo economico e territoriale. Quest'attività interattiva prepara la definizione degli "accordi di campo" che diventeranno impegnativi solo per chi sceglie di parteciparvi.

In definitiva, il PUP-PTC non è rivolto a fissare previsioni vincolanti per i decisori di livello locale ma, piuttosto, cerca di offrire strumenti e forme di supporto interattivo ad un'attività che parte da una comprensione approfondita delle risorse ambientali e socioeconomiche del territorio per arrivare ad individuare "scenari" condivisi capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori.

### 3.5.1.1. - Rapporti con il progetto

Premesso che Il PUP-PTC non fissa vincoli ma offre strumenti e forme di supporto interattivo per individuare "scenari" condivisi capaci di generare pratiche efficaci da parte di una molteplicità di decisori, dalle analisi effettuate non risulta alcuna interferenza negativa tra il progetto dell'intervento eolico e i dispositivi del PUP/PTC.

### 3.5.2 - PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI MORES

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Mores è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 40 del 21 ottobre 1999 e approvato con Delib.c.c. in stessa data. Successivamente vi sono state 5 varianti l'ultima delle quali vigente è del 7 dicembre 2019 "Variante finalizzata alla riclassificazione della zona C relativa agli isolati delle "ex casermette" in zona B e della zona G relativa alla "ex centrale ENEL" in zona D" .....

Tutto il territorio comunale è suddiviso in zone territoriali omogenee e in sottozone, seguendo i criteri stabiliti dal D.A. EE.LL.Finanze e Urbanistica della R.A.S. n. 2266\U del 20 dicembre 1983. Sono state individuate le seguenti zone e sottozone:

ZONA	SOTTOZONE
A	A
	A1
B	B1
	B2
C	C1
	C2
	C3
G	G1
	G2
	G3
	G4
H	H1
	H2

Il territorio extraurbano ricade in zone "H2 extraurbane" e in zona Agricola "E", ossia le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'itticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

La zona Agricola "E", a sua volta è suddivisa in sottozone:

- E2
- E3
- E5

Nel comune di Mores sono stati ubicati sei aerogeneratori, quattro dei quali - WGT14, WGT15, WGT17, WGT18- e l'area di deposito temporaneo ricadono in Sottozona E2, mentre i WGT13 e WGT16 nella sottozona E5.

Le sottozone "E2" sono le aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie.

Le sottozone "E5" sono le aree di maggior valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta e bosco in cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientali, di tutela e in cui è necessario programmare interventi di recupero ambientale.

### **3.5.3 -URBANISTICO DEL COMUNE DI ITTIREDDU**

I Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Ittireddu è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 43 del 01/07/2000 e approvato con Delib.c.c. nella stessa data.

Il P.U.C. divide il territorio comunale nelle seguenti zone territoriali omogenee, ai sensi dell'art. 3 del D.A. 20.12.83, n. 2266/U:

- A - centro storico;
- B - zone di completamento residenziale;
- C - di espansione;
- D - industriali, artigianali e commerciali;
- E - agricole;
- G - di servizi generali;
- H - di salvaguardia;
- S - di standards urbanistici.

Le zone residenziali si dividono nelle seguenti sottozone:

- A - centro storico;
- B1 - sottozona di completamento con tessuto edilizio compatto;
- B2 - sottozona di completamento estensiva;



B3 - sottozona di edilizia pubblica;

C1 - zona d'espansione residenziale pubblica ;

C2 - zone d'espansione residenziale privata.

Le zone per insediamenti produttivi (D) si dividono in tre sottozone:

D1 - sottozona per attività produttive esistenti in ambito urbano;

D2 - sottozona per attività produttive legate alle cave di lapillo vulcanico;

D3- sottozona per nuovi insediamenti produttivi, commerciali, artigianali e direzionali

Le zone agricole (E) sono divise nelle seguenti sottozone:

E1 - aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata

E2 - aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva

E3 - aree che sono utilizzabili per scopi agricolo-produttivi e per scopi residenziali;

E5 - aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale.

La zona di interesse generale (G) è suddivisa in 3 sottozone:

G1 -attrezz. e servizi generali, parchi, insediamenti di carattere commerciale e direzionale, impianti TELECOM ed ENEL e similari, caserme forestali, case di riposo per anziani, attrezzature di carattere ricettivo, ecc., aree per parco divertimenti, circhi, discoteche e opere similari, area cimiteriale.

G2 - impianti di depurazione, potabilizzazione, serbatoi idrici, pozzi pubblici, fasce delle condotte acquedottistiche e fognarie, inceneritori, discariche pubbliche e private per R.S.U., impianti destinati allo smaltimento, riciclaggio o alla distruzione dei rifiuti urbani solidi e liquidi, discariche per materiali inerti.

G3 - servizi connessi alla offerta turistica, aree attrezzate di utilizzo turistico o paraturistico, ristoranti, ecc.

Le zone di salvaguardia e di tutela (H) sono suddivise in sottozone:

H1 - rispetto della viabilità

H2 - rispetto cimiteriale e depurativo

H3 - di interesse archeologico e geomorfologico

H4 - salvaguardia ecologica e rispetto ambientale

H5 - di rispetto del verde privato

Nel comune di Ittireddu, oltre a una cabina secondaria, sono stati ubicati i seguenti cinque aerogeneratori che ricadono nella Sottozona E1: WGT03, WGT09, WGT10, WGT11, WGT12

Questa sottozona comprende la parte collinare del territorio comunale esterna all'abitato, caratterizzata dalle aziende agro-silvo-pastorali, di primaria importanza.

### **3.5.4 – PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI BONORVA**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Bonorva è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 9 del 5 marzo 2001e approvato con Delib.c.c. in stessa data.

Il Piano Urbanistico Comunale divide il territorio comunale nelle seguenti zone e sottozone territoriali omogenee, ai sensi dell'art. 3 del D.A. 20.12.83 n°2266/U:

A - centro storico

B - zone di completamento residenziale

C - di espansione residenziale

C1

C2

C3

C4

D - industriali, artigianali e commerciali

D1

D2

D3

E – Zone agricole

E2

E3

E4

E5

G – Servizi generali

G1

G2

G3

H- di salvaguardia e di tutela

H1

H2

H3

S - Aree destinate a standards urbanistici

S1

S2

S3

S4

Nel comune di Bonorva è stato ubicato un solo aerogeneratore il WGT08 e la sottostazione di trasformazione che ricadono nella Sottozona E5.

La sottozona E5 comprende le aree che non si ritengono idonee per lo sfruttamento agricolo e zootecnico intensivo, a causa della pendenza elevata, della scarsa profondità e dell'eccessiva rocciosità e pietrosità, ma all'interno delle quali sono presenti diverse aziende di tipo zootecnico estensivo, che necessitano di nuove strutture per adeguarsi alle nuove normative comunitarie.

### **3.5.5. - PIANO URBANISTICO DEL COMUNE DI NUGHEDU SAN NICOLÒ**

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Nughedu San Nicolò è stato adottato con Delibera del Consiglio Comunale n. 38 del 10/09/1999 e approvato con Delib.c.c. in stessa data.

Nel comune di Nughedu San Nicolò sono stati ubicati i seguenti sei 6 aerogeneratori: WGT01, WGT02, WGT04, WGT05, WGT06, WGT07, tutti ricadenti in Sottozona E2.

### **3.5.6 – RELAZIONE TRA PIANI URBANISTICI COMUNALI E IL PROGETTO**

La zonizzazione dei piani urbanistici comunale con l'ubicazione degli aerogeneratori e delle due sottostazioni è rappresentata nell'elaborato cartografico V-T04).

Da esso ben si evince che il parco eolico non è in contrasto con le norme tecniche di attuazione dei P.U.C. di Mores, Ittireddu, Bonorva, Nughedu San Nicolò e Torralba.

## **3.6 - VINCOLI**

### **3.6.1 - VINCOLO IDROGEOLOGICO**

Il Vincolo Idrogeologico viene istituito e regolamentato con il Regio Decreto n. 3267 del 30 dicembre 1923. Obiettivo generale è quello di sottoporre a tutela quelle zone che per effetto di interventi, quali movimenti terra o disboscamenti, possono con danno pubblico perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Scopo principale è quindi quello di preservare l'ambiente fisico senza tuttavia precludere la possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, mirando alla tutela del territorio e degli interessi pubblici e alla prevenzione del danno pubblico. La legge in oggetto prevede limitazioni nelle opere e nel taglio di vegetazione nelle aree vincolate; pertanto, qualsiasi opera da realizzarsi in un'area vincolata deve essere preventivamente autorizzata dall'Ispettorato Ripartimentale competente.

#### **3.6.11 - Rapporto con il progetto**

Per quanto concerne le Aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923 e relativo Regolamento R.D. n. 1126/1926 Territori delimitati ai sensi del R.D.L. n. 3267/1923, nei quali gli interventi di trasformazione sono subordinati alle autorizzazioni di cui al citato R.D.L. ed al Regolamento di autorizzazione approvato con R.D. n. 1126/1926 da art. 45 di riferimento solo un intervento puntuale, ossia la pala WTG01 al Foglio 22, Mappale 20 nel Comune di Nugheddu San Nicolò rientra nell'area di vincolo.

### **3.6.2 - AREE PERCORSE DAL FUOCO (L. 353 DEL 21/11/2000)**

La Regione Sardegna, con la Delib.g.r. n. 36/46 del 2001 ha recepito le direttive contenute negli artt. 3 e 10 della legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353/2000 che disciplinano i comportamenti da osservare per le superfici interessate da incendi boschivi.

La suddetta legge definisce incendio boschivo "un fuoco con suscettività a espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture e infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree".

Le disposizioni della "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi" sono finalizzate alla conservazione e alla difesa dagli incendi del patrimonio boschivo nazionale quale bene insostituibile per la qualità della vita e costituiscono principi fondamentali dell'ordinamento ai sensi dell'articolo 117 della Costituzione.

Il Piano è sottoposto a revisione annuale e tra le proprie attività individua le aree percorse dal fuoco nell'anno precedente. I divieti, le prescrizioni e le sanzioni previste sono indicati all'art.10 e in particolare:

"Le zone boscate e 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."

"È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente".

La norma prevede per i soprassuoli con destinazione a zone boscate e a pascolo:

- la conservazione degli usi preesistenti l'evento per 15 anni;
- il divieto di pascolo per 10 anni;
- il divieto dell'attuazione di attività di rimboschimento o di ingegneria ambientale con fondi pubblici per 5 anni.

### **3.6.2.1 - Rapporto con il progetto**

Come si evince dalla carta "Aree percorse dal fuoco" (TI\_19), l'area in progetto non è soggetta a vincolo della L. 353/2000 "Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi" in quanto le aree percorse dal fuoco avevano uso agricolo.

### **3.6.3 - AREE NON IDONEE ALL'INSTALLAZIONE DI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI (D.G.R. N. 59/90 DEL 27.11.2020)**

Con la Delib.g.r. n. 59/90 del 27 Novembre 2020, la Regione Autonoma della Sardegna ha approvato una nuova proposta organica per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili sul territorio regionale.

In particolare, il documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili" ("Allegato B") alla delib.g.r. e il relativo Allegato 1 "Tabella aree non idonee FER" rappresentano nel

complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

La suddetta Delibera abroga :

1. la delib.g.r. n. 28/56 del 26.7.2007 concernente "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici (art. 112, delle Norme tecniche di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale – art 18 - comma 1 della L.R 29 maggio 2007 n. 2)";
2. la delib.g.r n. 3/17 del 16.1.2009 avente ad oggetto "Modifiche allo "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" (delib.g.r. n. 28/56 del 26.7.2007)";
3. l'Allegato B ("Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra"), della delib.g.r. n.3/25 del 23 gennaio 2018 concernente "Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del d.lgs. n. 387 del 2003 e dell'articolo 5 del d.lgs. 28 del 2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1 giugno 2011" e della delib.g.r. n. 27/16 del 1.6.2011 concernente "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", e modifica della delib.g.r. n. 25/40 dell'1.7.2010";
4. la delib.g.r. n. 45/34 del 12.11.2012 avente ad oggetto "Linee guida per la installazione degli impianti eolici nel territorio regionale di cui alla delib.g.r. n. 3/17 del 16.1.2009 e s.m.i. Conseguenze della Sentenza della Corte Costituzionale n. 224/2012. Indirizzi ai fini dell'attuazione dell'art 4 comma 3 del d.lgs. n. 28/2011";
5. la delib.g.r. n. 40/11 del 7.8.2015 concernente "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica";

La nuova proposta organica per le aree non idonee si articola nei seguenti documenti:

- a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;
- b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";
- c) Allegato 1 – Tabella aree non idonee FER; d) N. 59 tavole in scala 1:50.000



Il documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili" e il relativo allegato 1 – "Tabella aree non idonee FER" rappresentano nel complesso il nuovo sistema di norme che regola in Sardegna le aree non idonee all'installazione di impianti da FER per le fonti solare, eolica, da bioenergie, geotermia e idraulica.

La nuova filosofia è quella per cui le aree non idonee non devono solamente riprodurre l'assetto vincolistico, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità.

La nuova proposta per le aree non idonee è informata al principio per il quale le aree non idonee non costituiscono uno strumento istruttorio ma un elaborato che consenta agli investitori privati di compiere delle scelte in relazione al grado di rischio di insuccesso autorizzativo che intendono affrontare.

Il riconoscimento di non idoneità di una specifica area o sito ad accogliere una tipologia d'impianto dipende anche dalle caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso da realizzare. Per questa ragione, per ogni tipologia d'impianto possono essere individuate delle classi (tipologiche, dimensionali e/o di potenza e, per il geotermoelettrico di entalpia) che nel caso di eolico sono riportate nella tabella successiva:

EOLICO

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

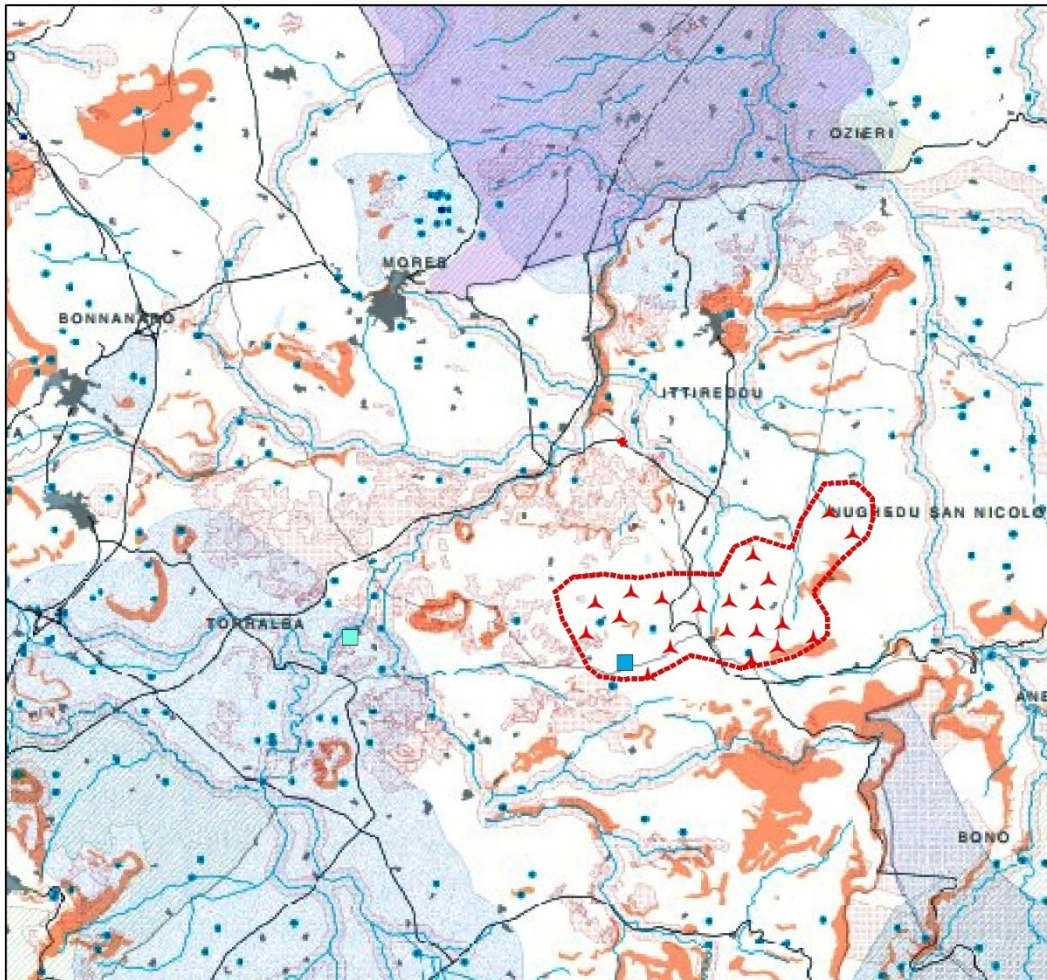
La classificazione per gli impianti eolici considera sia la potenza complessiva dell'impianto sia le caratteristiche dimensionali degli aerogeneratori. Con un approccio cautelativo, nel caso in cui l'impianto risulti ascrivibile a più categorie, si applica il criterio più restrittivo (ovvero si prende a riferimento la taglia più grande in cui si ricade). Si richiamano inoltre i seguenti passaggi del suddetto Allegato b) alla delib.g.r. n. 59/90, di interesse per il progetto:

*"[...] L'individuazione delle aree non idonee ha l'obiettivo di orientare e fornire un'indicazione a scala regionale delle aree di maggiore pregio e tutela, per le quali in sede di autorizzazione sarà necessario fornire specifici elementi e approfondimenti maggiormente di dettaglio in merito alle misure di tutela e mitigazione da adottarsi da*

*parte del proponente [...]; è comunque fatta salva, qualsiasi sia l'area di interesse, la necessità di acquisire tutte le eventuali autorizzazioni e/o pareri previsti dalla normativa vigente (es. Autorizzazione Unica, Valutazione di Incidenza, Autorizzazione Paesaggistica, Valutazione di impatto ambientale, etc.).";*


*"[...] Con riferimento alla descrizione delle incompatibilità, prevista al Paragrafo 17.1 del d.m.10.9.2010, si fa presente che tale valutazione è effettuata in considerazione dell'impianto nella sua interezza, cioè comprensivo delle opere connesse e delle infrastrutture di rete, valutando i potenziali impatti su aree e siti. Con un approccio cautelativo, si fa inoltre presente che, qualora su di un sito/area si sovrappongano differenti tipologie di aree non idonee, si considera la prescrizione più restrittiva ivi prevista."*

## CARTA LOC. AREE NON IDONEE




### LEGENDA

Parco eolico

 Aerogeneratore

 Sottostazione di trasformazione

 Stallo di collegamento

 Area parco

Figura 14 . Stralcio carta regionale delle aree non idonee

### **3.6.3.1 - Relazione con il Progetto**

Come si evince dalla figura 14, l'area identificata per la realizzazione dell'impianto di progetto, come riportato nella figura precedente, non ricade tra quelle classificate come non idonee all'installazione di impianti FER.

### **3.6.4 - ALTRI VINCOLI**

Oltre ai vincoli sopra menzionati, sono stati presi in considerazione i seguenti vincoli:

- Area di Interesse Nazionale (SIN)
- Siti Natura 2000
- Aree Ramsar
- Important Bird Areas (IBA)
- Oasi Permanente di Protezione Faunistica e di Cattura
- Parchi nazionali della Sardegna
- Parchi Naturali Regionali
- Parchi geominerari
- Beni paesaggistici ambientali (ex art.143 d.lgs. n.42/2004)
- Immobili di notevole interesse pubblico (ex art.136 d.lgs. n.42/2004)
- Zone di interesse archeologico (ex art.142 d.lgs. n.42/2004)
- Boschi tutelati ai sensi della l. 431/85, ora d.lgs.29/10/199 n°490
- Vincoli di tipo storico-artistico-archeologico (l. 1089/39)
- Fasce di rispetto di sorgenti o captazioni idriche ( d.p.r. 236/88 e ss.mm.ii.)

## **3.7 – QUADRO SINOTTICO DELLE RELAZIONI TRA PROGETTO E PIANI/PROGRAMMI E VINCOLI ESAMINATI**

Dall'analisi di coerenza con le norme, piani e programmi di carattere sopra riportati si può affermare quanto segue:

La proposta progettuale si inserisce perfettamente in un quadro di deciso sviluppo delle tecnologie per la produzione energetica da fonti rinnovabili, sostenuto fortemente

dai protocolli internazionali sui cambiamenti climatici e dalle conseguenti politiche comunitarie e nazionali; quindi, in totale coerenza con tutti i Piani e programmi di carattere energetico poiché contribuisce al raggiungimento degli obiettivi prefissati dai vari Piani Energetici Nazionali e Regionali.

Relativamente al Piano Paesaggistico Regionale (PPR) e la relativa disciplina di tutela, l'area di intervento non ricade all'interno degli Ambiti di Paesaggio Costiero, per il quale la disciplina del PPR è immediatamente efficace.

Relativamente alla pericolosità e rischio idraulico nell'ambito del PAI, PSFF e PGRA, gli aerogeneratori e lo stallo di collegamento non ricadono in aree perimetrate a pericolosità idraulica né a pericolosità da frana.

Relativamente agli altri Piani Regionale di settore, la proposta progettuale risulta coerente o non in contrasto, così come i Piani Urbanistici provinciali e comunali.

Infine, come anche dimostrato nella carta delle "Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (delib.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020) non sussistono vincoli ostativi.

<b>LINEE GUIDA INTERNAZIONALI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA</b>	
La convenzione sui cambiamenti climatici	Coerente
Convenzione di Kyoto	Coerente
Strategia energetica europea	Coerente
Green Deal (GD)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE ENERGETICA NAZIONALE</b>	
Strategia Energetica Nazionale (SEN)	Coerente
Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)	Coerente
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE</b>	
Piano di Azione Regionale per le energie rinnovabili Sardegna (PARERS)	Coerente
Piano energetico ambientale regionale (PEARS)	Coerente
Strategia regionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SRACC)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE REGIONALE</b>	

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	Coerente
Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	Coerente
Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	Coerente
Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Coerente
Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sardegna (PdG DIS)	Coerente
Piano di Tutela delle Acque (PTA)	Coerente
Piano di Risanamento della qualità dell'aria	Coerente
Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR)	Coerente
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	Coerente
Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Coerente
Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Coerente
<b>PIANIFICAZIONE PROVINCIALE E COMUNALE</b>	
Piano Urbanistico Provinciale di Sassari (PUP/PTC)	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Mores	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Ittireddu	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Bonorva	Non in contrasto
Piano Urbanistico Comunale (PUC) di Nughedu San Nicolò	Non in contrasto
<b>VINCOLI</b>	
Vincolo idrogeologico (Regio Decreto n. 3267 del 30/12/1923)	Coerente
Aree percorse dal fuoco (L. 353 del 21/11/2000)	Coerente
Aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili (d.g.r. n. 59/90 del 27.11.2020)	Coerente
Altri vincoli	Coerente



## 4 - IL QUADRO PROGETTUALE

### 4.1 – INTRODUZIONE

Come già scritto, il parco eolico ha una potenza complessiva al regime di dei quali massima produzione di 124 MW, essendo costituito da 18 aerogeneratori, 14 con potenza di 6,8 MW e 4 con potenza di 7,2 MW.

Come già scritto i terreni interessati dal parco eolico ricadono nel territorio comunale di comuni di Bonorva, Mores, Ittireddu e Nugheddu San Nicolò.

Giova richiamare la tabella 2 che illustra la posizione dei singoli aerogeneratori e la tabella 3 quella delle sottostazioni.

Nella figura 15 è rappresentato il lay-out e l'ubicazione delle sottostazioni.

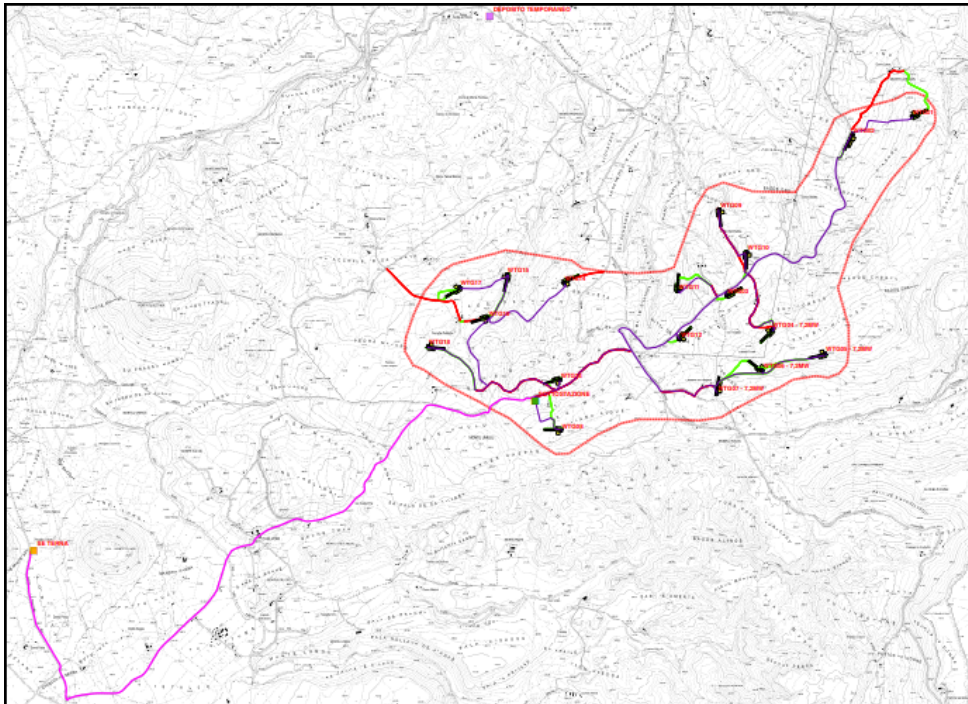


Figura 15 - Lay-out e sottostazioni su ortofoto

Le superfici occupate per l'installazione di ogni aerogeneratore sono di circa 5000 m<sup>2</sup> mentre la fondazione interessa un'area di 400 m<sup>2</sup> (20x20) per una profondità di circa 5 m. La sottostazione di trasformazione a sua volta occupa una superficie di 1200 m<sup>2</sup>. La

E' questa un'area che resterà tale anche in fase d'esercizio, al contrario delle piazzole utilizzate per l'installazione che saranno ripristinate e restituite all'uso attuale. Oltre

all'area della sottostazione, la perdita finale di suolo riguarderà circa 450 m<sup>2</sup> in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Infine, verrà occupata, nella sola fase di realizzazione, un'area di servizio per il cantiere di circa 3.000 m<sup>2</sup>, nella quale non verranno realizzate opere permanenti. Pertanto, lo stato dei luoghi sarà ripristinato e restituito nelle condizioni iniziali.

## **4.2 - CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FUNZIONALI AEROGENERATORE DI PROGETTO**

Nella seguente tabella sono riportate le caratteristiche geometriche e funzionali degli aerogeneratori di progetto

Potenza nominale	6,8 MW 7.2 "
Tipologia torre	tubolare
Diametro massimo rotore	162 m
Altezza massima dal piano di appoggio	119 m
Area spazzata	20.612 mq

**Tabella 6 – Caratteristiche degli aerogeneratori**

La conversione della potenza è essenzialmente basata sul generatore elettrico collegato al moltiplicatore di giri, funzionante a tensione e frequenza variabile e sul convertitore di frequenza (full converter), posizionato a base torre, il quale eroga in rete a frequenza industriale (50Hz) la potenza elettrica disponibile.

La navicella avrà una struttura esterna in fibra di vetro con porte a livello pavimento per consentire il passaggio delle strutture interne da montare.

L'aerogeneratore sarà dotato di un sistema di protezione contro i fulmini progettato nel rispetto delle normative di settore.

Ciascun aerogeneratore sarà sostenuto da una torre tubolare di forma tronco – conica in acciaio zincato ad alta resistenza, formata da più tronchi/sezioni.

Il trasformatore è installato internamente a base torre, nella cosiddetta stazione di trasformazione ove è presente anche il quadro MT.

La trasmissione di potenza elettrica, attraverso il sistema YAW, è realizzata tramite una connessione diretta mediante cavi con sistema antiavvolgimento.

Il sistema, quindi, sarà composto dai seguenti elementi principali:

- Aerogeneratori tripala, dei quali 14 di potenza unitaria pari a 6.8 MW e 4 di potenza 7,2 MW.
- Vani tecnici di trasformazione interni alle torri
- Quadri elettrici MT
- Sottostazione di trasformazione utente

## **4.3 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### **4.3.1 - IMPIANTI**

Le opere in argomento, saranno progettate, costruite e collaudate in osservanza di:

- Norme CEI, IEC, CENELEC, ISO, UNI in vigore al momento della accettazione, con particolare attenzione a quanto previsto in materia di compatibilità elettromagnetica;
- Vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Disposizioni e prescrizioni delle Autorità locali, Enti ed Amministrazioni interessate;
- Disposizioni nazionali derivanti da leggi, decreti e regolamenti applicabili, con eventuali aggiornamenti, vigenti al momento della consegna del nuovo impianto, con particolare attenzione a quanto previsto in materia antinfortunistica.

Vengono di seguito elencati come esempio, alcuni riferimenti normativi relativi ad apparecchiature e componenti d'impianto.

- *DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro"*
- DM 37/08: "Norme per la sicurezza degli impianti"
- Norma CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- Norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- Norma CEI 99-2 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata – Prescrizioni comuni

- Norma CEI 99-3 "Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore ad 1kV in c.a."
- Norma CEI 99-5 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a."ANSI/IEEE Std 80-2000: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding"
- Norma CEI 11-35: "Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente"
- Norma CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria"
- Norma CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria"
- Norma CEI 11-27 Lavori su impianti elettrici.
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo.
- Norma CEI 11-63 Cabine Primarie
- Norma CEI EN 62271-100 Interruttori a corrente alternata ad alta tensione.
- Norma CEI EN 62271-102 Sezionatori e sezionatori di terra a corrente alternata per alta tensione.
- Norma CEI 36-12 Caratteristiche degli isolatori portanti per interno ed esterno destinati a sistemi con tensioni nominali superiori a 1000 V.
- Norma CEI EN 60044-1 Trasformatori di corrente.
- Norma CEI EN 60044-2 Trasformatori di tensione induttivi.
- Norma CEI EN 60044-5 Trasformatori di tensione capacitivi.
- Norma CEI EN 60076-1 Trasformatori di potenza.
- Norma CEI EN 60721-3-3 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60721-3-4 Classificazioni delle condizioni ambientali.
- Norma CEI EN 60099-4 Scaricatori ad ossido di zinco senza spinterometri per reti a corrente alternata.
- Norma CEI EN 60099-5 Scaricatori – Raccomandazioni per la scelta e l'applicazione.
- Norma CEI EN 50110-1-2 Esercizio degli impianti elettrici.

- Norma CEI EN 62271-1 Prescrizioni comuni per l'apparecchiatura di manovra e di comando ad alta tensione.
- Norma 17-1 – Interruttori MT per moduli di media tensione
- Norma 17-83 – Sezionatori MT per moduli di media tensione
- Norma 17-9/1 – Interruttori di manovra sezionatori per moduli di media tensione

#### **4.3.2 – OPERE CIVILI E SICUREZZA DEI CANTIERI EDILI**

- Legge 5 Novembre 1971 n.1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- DM 14 gennaio 2008 Nuove norme tecniche per le costruzioni e successive modificazioni ed integrazioni.
- D.Lgs. 81/2008 Testo unico sicurezza sul lavoro e successive modificazioni ed integrazioni.

#### **Normativa europea**

- Direttiva 85/337/CE concernente la valutazione di impatto ambientale.
- Direttiva 97/11/CE che apporta modifiche alla precedente Direttiva.

#### **Normativa nazionale**

- L. n.1497/1939 Tutela delle bellezze naturali e successivo regolamento di applicazione n.1357/1940 che introduce i Piani Territoriali Paesistici.
- L. 8/8/1985 n. 431 (Legge Galasso) La legge indica, tra le altre cose, le parti di territorio che devono essere sottoposte a vincolo paesaggistico.
- L. 8/7/1986 n. 349 Istituzione del Ministero dell'Ambiente e norme in materia di danno ambientale.
- DPCM 10/8/1988 n. 377 Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della L 8/7/1986 n.349.
- **DPR 27/4/1992 (art.4)** Regolamentazione delle pronunce di compatibilità Impianto eolico ambientale e norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art.6 della legge 8/6/1986 n.349 per gli elettrodotti aerei esterni.

- **DPR 12/4/1996** Atto di indirizzo e di coordinamento per l'attuazione dell'art.40 comma 1 della Legge 22/2/1004 n.146 concernete disposizioni in materia di valutazione di impatto e successive modificazioni (DPCM 03/09/1999;DPCM01/09/2000).
- **D.Lgs. 29/10/1999 n.490** Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali ed ambientali.
- **D.Lgs. n. 42 del 22/01/2004** Codice dei beni culturali e del paesaggio.
- **D.Lgs. 29/12/2003 n.387** Autorizzazione unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di elettricità alimentati da fonti rinnovabili.
- **L. 19/12/2007 n.243** Autorizzazione Integrata Ambientale.
- **26/2/2007 Linee Guida** del Ministero per i Beni e le Attività culturali - impianti eolici -Suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica.
- **Allegato 4 alle Linee Guida** per il procedimento di cui all'art. 12 del D.Lgs 29/12/2003 n. 387.
- **D.Lgs. 16/1/2008 n.4**, sostituisce, con aggiornamenti, la seconda parte del D.Lgs. 3/4/2006 n.152 " Testo Unico sull'Ambiente".
- **DM del Ministero dello Sviluppo Economico 10 Settembre 2010** "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" (pubblicato nella G.U. n. 219 del 18/09/2010).

### Normativa Regionale

- Decreto legislativo n.28 del 3 marzo 2011 – Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recnte modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- Delibera della Giunta Regionale n.27/16 del 01/06/2011 – Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" e modifica della Delib. G.R. n 25/40 dell'1.7.2010
- Delibera Giunta Regionale n.45/40 DEL 2.8.2016 – Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna 2015-2030 "Verso un'economia condivisa dell'energia"
- Legge Regionale n.24 del 20 ottobre 2016 – Norme sulla qualità della regolazione e di semplificazione dei procedimenti amministrativi



- Delibera Giunta Regionale n.3/25 DEL 23.01.2018 – Linee guida per l’Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.lgs n.387/2003 e dell’articolo 5 del D.lgs n.28/2011. Modifica della Deliberazione n.27/16 del 1 giugno 2011
- Delibera Giunta Regionale n.29/90 DEL 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili.

## **4.4 – GEOTECNICA**

### **4.4.1 – CARATTERIZZAZIONE**

Si premette che la esaustiva trattazione dei calcoli e della modellazione geotecnica, ivi compresa la pericolosità sismica, viene descritta nelle specifiche relazione alle quali si rimanda. Qui di seguito si riporta una sintetica descrizione delle risultanze.

Per l’inquadramento geologico dell’area vasta ci si è avvalsi degli studi e della cartografia esistente. Su queste basi conoscitive si proceduto ad una prospezione di campagna speditiva ponendo molta cura all’analisi dei siti di imposta degli aerogeneratori e dei percorsi di accesso.

Dal punto di vista geologico, sono state individuate 3 tipologie di terreno, sulla base delle quali andranno effettuate le relative verifiche strutturali e geotecniche di questo progetto definitivo, rimandando ad indagini geognostiche di dettaglio per una definizione compiuta della situazione stratigrafica e dei parametri meccanici dei punti specifici nei quali verranno realizzate le fondazioni degli aerogeneratori.

Le tipologie di terreno considerate in questa relazione sono le seguenti:

- Andesiti Basaltiche
- Piroclastiti debolmente saldate
- Piroclastiti saldate

Per la caratterizzazione geologico-tecnica dei terreni è stata intrapresa una campagna di scavo di pozzetti geognostici dal quale sono stati prelevati campioni di terra la cui analisi ha permesso di determinare le caratteristiche delle tre tipologie rilevate riportate nella seguente tabella 8.

	Angolo di attrito $\phi$ (°)	Peso di volume $\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Coesione $c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Costante di winkler $k$ (kg/cm <sup>3</sup> )		Resistenza alla compressione $\sigma_r$ (Mpa)	Modulo elastico $E$ (kg/cm <sup>2</sup> )
ANDESITI BASALTICHE CGU	35 - 45	2,15 - 2,4	200	8,44	46,22	2,76 - 57,65	3,2/10
PIROCLASTITI debolmente Saldate HVN	36 - 37	2,01 - 2,10	3,26	4,77	26,34	45 Mpa	03/7,6
PIROCLASTITI saldate OER	36- 37	2,3	3,26	5,03	28,44	45	03/7,6

**Tabella 7 – Caratteristiche geotecniche delle litologie**

Per rapporto alle tre tipologie di terreno rilevate gli aerogeneratori sono così ripartiti:

<b>LITOLOGIA</b>	<b>AEROGENERATORE</b>
<b>Andesiti basaltiche</b>	15 – 16 – 17 - 18
<b>Piroclastiti debolmente saldate</b>	3 – 7 – 8 – 9 -10 - 11 – 12 – 13 - 14
<b>Piroclastiti saldate</b>	1 – 2 – 4 – 5 - 6

**Tabella 8 – Ripartizione aerogeneratori per litologia**

Qui di seguito vengono presentate le foto dei pozzetti con una sintetica descrizione

**POZZETTO 1 (presso WTG 20)**



Profondità (m)	Descrizione	Note
0 - 0,30	Suolo argillo – sabbioso con ghiaia; colore bruno; presenza di radici poco addensato secco	
0,30 - 0,50	Roccia in disfacimento consistenza terrosa; argillo- sabbiosa con frammenti litoidi; mediamente compatto; nocciola scuro - secco	
0,5 - 1,45	Roccia in disfacimento semi-lapidea; molto alterata compatta, grigia - secca	Rifiuto a 1,45



**POZZETTO 2 (WTG 18) Profondità 2,40m**



Profondità (m)	Descrizione	Note
0 - 0,70	Suolo argilla con sabbia; plastico; colore marrone; poco addensato marrone scuro.	
0,70 - 2,40	Roccia granulare in disfacimento; consistenza terrosa da mediamente addensata ad addensata con frammenti lapidei; asciutta; color ocra:	Massima profondità raggiungibile

**POZZETTO 3 (WTG 11) Profondità 1,9 m**



Profondità (m)	Descrizione	Note
0 - 0,70	Suolo argilloso; plastico; marrone scuro con radici; umido.	
0,70 – 1,20	Roccia granulare in disfacimento (Piroclastiti lapidee) di consistenza terrosa; argillose con frammenti lapidei da mediamente addensata ad addensata con tratti semilitoidi; poco umida.	
1,20 -1,90	Piroclastiti in forma argillosa (Tufiti) argillo-sabbiosi; grigia; addensata; poco umida.	Massima profondità raggiungibile



**POZZETTO 4 (WTG 3) Profondità m 0, 7**



Profondità (m)	Descrizione	Note
0 - 0,20	Suolo; ciottoli immersi in una matrice sabbiosa, presenza di radici secco; Marrone scuro.	
0,20 – 0,7	Roccia in disfacimento litoide (pietraia)	rifiuto

Come già accennato, la puntuale ed esaustiva caratterizzazione dei terreni di imposta degli aerogeneratori sarà determinata attraverso una campagna di indagini geognostiche e geofisiche così articolata:

- n° 2 pozzetti esplorativi da eseguirsi mediante escavatore a braccio rovescio spinti sino alla profondità di 3 metri dal p.c. o al raggiungimento del bed-rock qualora lo scavo risulti impedito;
- n° 1 perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, spinta sino alla profondità minima di 20 metri dal p.c.
- n° 6 indagine geofisiche mediante metodologia MASW da eseguirsi in ognuno dei sei areali in cui ricadono i seguenti gruppi di aerogeneratori:



Areale	Gruppo aerogeneratori
1	WTG 15, WTG 16, WTG 17, WTG 18
2	WTG 13, WTG 14, WTG 8,
3	WTG 9, WTG 10, WTG 11
4	WTG 3, WTG 4, WTG 12
5	WTG 5, WTG 6, WTG 7
6	WTG 1, WTG 2

La prospezione geofisica si prefigge di fornire risultati per una profondità minima pari a 30 metri relativamente a:

- Prove e analisi di laboratorio su rocce (peso di volume; prova di compressione monoassiale su provini cilindrici in controllo di carico con determinazione del carico di rottura).
- Prove e analisi di laboratorio su terre (peso di volume; prove di taglio diretto; eventuali prove di compressione edometrica e determinazione dell'indice plastico).

Le prove e analisi su roccia saranno eseguite in numero di almeno una per carotaggio. Le prove e le analisi su terre saranno meglio definite in corso di scavo e in relazione alle configurazioni geometriche finali previste dal progetto per ciascuna fondazione.

#### 4.4.2 – MODELLAZIONE GEOTECNICA

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidità offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera/terreno.

#### 4.4.3 - TIPOLOGICA DELLE OPERE DI FONDAZIONE

Sono previste delle fondazioni superficiali nei terreni caratterizzati dalla presenza di andesiti basaltiche e piroclastiti saldate, aventi ciascuna un volume di circa 1050 m<sup>3</sup> mentre sono previste in questa fase delle fondazioni profonde nei terreni caratterizzati da piroclastiti debolmente saldate.

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base alla modellazione geotecnica effettuata.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da:

- Fondazioni dirette, per gli aerogeneratori ricadenti nelle aree caratterizzate dalla presenza di piroclastiti saldate e andesiti
- Fondazioni profonde, per gli aerogeneratori ricadenti nelle aree caratterizzate dalla presenza di piroclastiti debolmente saldate

Le fondazioni previste hanno tutte diametro pari a 25 metri, un'altezza minima di 50 cm ed un'altezza massima di 425 cm.

Come da indicazioni del fornitore degli aerogeneratori, le fondazioni dovranno avere una classe di resistenza C50/60 e nella connessione dell'anchor cage si dovrà utilizzare una malta C90/105.

La connessione tra l'aerogeneratore e la fondazione è realizzata a mezzo di 120+120 barre M36 post-tese, fornite dalla casa di produzione dell'aerogeneratore ed annegate nel getto di fondazione, e delle quali si riporta la vista isometrica.

## **4.5 - FASE DI CANTIERE**

### **4.5.1 - ALLESTIMENTO CANTIERE**

Il tempo stimato necessario per la realizzazione è di 26 mesi. In ordine cronologico di esecuzione le opere da realizzare sono:

1. predisposizione area di servizio per il cantiere;
2. sistemazione e/o adeguamento della viabilità di servizio;
3. scavi e riporti per piazzole, fondazioni, sostegni e sottostazione;
4. realizzazione dei cavidotti ed opere edili sottostazione;
5. montaggio degli aerogeneratori;
6. opere di sistemazione ambientale.

### **4.5.2 – AREA DI SERVIZIO PER IL CANTIERE**

L'area di servizio per il cantiere, necessaria la logistica del personale e dei mezzi d'opera, occupa una superficie di 0,5 ettari circa.

Sarà realizzata senza ricorrere ad opere permanenti e, pertanto, ripristinando a fine lavori lo stato dei luoghi nelle condizioni iniziali.

L'area sarà recintata ed organizzata in settori funzionali ad ospitare le baracche di cantiere, lo stoccaggio dei materiali, il parcheggio e la manutenzione dei mezzi etc.

L'area di servizio del cantiere costituisce, tra l'altro, anche il luogo di transito dei componenti degli aerogeneratori.

Si precisa che sarà predisposto un settore opportunamente isolato, nel quale depositare momentaneamente eventuali terre per le quali si ravvisa la necessità di sottoporre al regime della 152/2006.

#### 4.5.3 - VIABILITÀ DI SERVIZIO

L'installazione degli aerogeneratori in progetto richiede l'accessibilità fino ai siti di posa, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine, oltre che l'accesso delle due autogru necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

A tal fine ci si avvarrà del sistema della viabilità esistente basato sulle strade di importanza locale e sovralocale, che presentano caratteristiche sostanzialmente idonee alla percorrenza dei mezzi speciali sebbene si renderanno necessari alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono descritte negli elaborati ricompresi dalla sigla RPS 01 alla RPS 12.

Si tratta, principalmente, di opere minimali di rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, di interventi di rimodellamento e adeguamento della viabilità interna.

Gli interventi previsti per la viabilità di servizio sono riportati in sintesi nella tabella 10.

<b>Sviluppo lineare totale della viabilità</b>	<b>m. 13.200,32</b>
Strade di nuova realizzazione	m. 7.556,19
Sistemazione totale strade esistenti	m. 3.911,72
Sistemazione parziale strade esistenti	m. 1.732,41

Tabella 9 - Viabilità di servizio

Le seguenti foto danno un quadro del contesto di intervento.





**Foto 1 – Viabilità interna**



**Foto 2 v- Viabilità interna**

#### 4.5.4 - SCAVI E RIPORTI

Gli scavi per la posa dei cavi elettrici finalizzati al trasporto della energia elettrica prodotta e per il monitoraggio e telecontrollo delle macchine, avverranno, per quanto possibile, al lato dei tracciati delle strade come evidenziato nella cartografia di progetto.

Lo sviluppo complessivo dei cavidotti è previsto in 39.921 metri, per la cui posa si stimano scavi per 17.589 mc di terre e rocce, 15.8230 mc dei quali saranno utilizzati nel rinterro delle condutture, mentre la parte restante sarà conferiti a discarica.

Dallo sbancamento necessario alla realizzazione della sottostazione di trasformazione si ritiene di dover smaltire ulteriori 1000 mc di materiale terre e rocce.

Volumi di scavo	Subtotale (mc)
Adeguamento raggi di curvatura, larghezza e pendenze di piste esistenti	6.157,53
Area sottostazione e area cantiere	1.200,00
Cavidotti	17.589,60
TOTALE	24.947,13

Tabella 10 - Sintesi dei volumi scavi/riporti

Nella tabella 12 sono indicati i fabbisogni di materiali da riporto per le opere da realizzare.

Rilevati viabilità	mc 5.634,74
Ripristino piazzali	mc 22.716,63
TOTALE	mc 28.351,37

Tabella 11 – Fabbisogni di materiale

#### 4.5.5 - CAVIDOTTI ED OPERE EDILI

Tutte le nuove linee elettriche collocate all'interno di cavidotti di idonea sezione, saranno interrate ad una profondità minima di un 1,4 metri dal piano di campagna, laddove il percorso coincide con quello della viabilità. Negli altri casi saranno interrate a profondità superiori.

Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici per gran parte del tracciato ma, in prossimità di eventuali manufatti o situazioni particolari, si procederà anche manualmente.

I cavidotti saranno posati su un letto di sabbia grezza di spessore di almeno 10 cm, mentre la larghezza dello scavo entro cui saranno posati sarà di 45 cm netti (usando una benna da 50).

Insieme ai cavidotti sarà interrata una treccia di rame da 35 mmq. Il tutto sarà ricoperto da almeno 30 cm di sabbia grezza sulla quale verrà steso un corrugato da 50 mmq per alloggiare i cavi del controllo remoto che saranno ricoperti da 10 cm di sabbia. Si procederà quindi al ricoprimento con materiale arido, avendo cura di collocare un nastro di segnalazione a circa 50 cm dal piano di campagna.

Il rinterro avverrà immediatamente, avendo cura di costipare ed eventualmente innaffiare il materiale al fine di evitare successivi cedimenti; nei brevissimi tratti interessati da pavimentazione, si procederà al ripristino dopo qualche giorno a garanzia di una migliore tenuta della stessa.

Sono previste 4 linee che comporteranno scavi per circa 10 Km. Considerato che parte del materiale di riempimento e ricoprimento dei cavi è costituito da sabbia, si avrà un surplus di materiale di scavo.

#### **4.5.6 - STAZIONE DI TRASFORMAZIONE E CABINA DI CONSEGNA**

Come è noto, la stazione di trasformazione è preposta ad elevare in Alta Tensione, la corrente prodotta a Media Tensione nel campo eolico, al fine di renderla idonea ad essere immessa nella rete di alta tensione esistente.

In sintesi la stazione elettrica di trasformazione AT/MT degli impianti è costituita da:

- N.1 stalli trasformatore AT/MT;
- N.1 stalli di consegna;
- Viabilità di accesso alla stazione elettrica e opere di accesso e recinzione.

La sottostazione di trasformazione occuperà un'area totale di 9.000 mq, di cui 320 mq coperti.

Tutta l'area della sottostazione sarà pavimentata con un massetto di calcestruzzo. Sarà altresì recintata mediante lastre prefabbricate di cemento dello spessore di 5 cm intercalate, ogni 2,5/3 m, da sostegni prefabbricati dello stesso materiale. La recinzione, di altezza pari a 3.0 m, verrà fatta poggiare su un cordolo di calcestruzzo a filo del piano di campagna.



Per quanto concerne l'allacciamento alla RTN è previsto il collegamento della sottostazione di partenza al sistema di sbarre a 220 kV della futura stazione Elettrica di Trasformazione SE della RTN 220 kV da inserire in entra esci sulla linea 220 kV.

La sottostazione di partenza sarà così costituita da un montante trasformatore (completo di trasformatore AT/MT locali destinati al contenimento dei quadri di potenza e controllo relativi all'Impianto Utente).

Il montante trasformatore, dell'Impianto Utente, sarà costituito sostanzialmente dalle seguenti apparecchiature:

- Sezionatore tripolare A.T. con comando motorizzato
- Trasformatore MT/AT 130 MVA
- Trasformatori di tensione
- Trasformatori di corrente
- Interruttore tripolare A.T. con comando motorizzato
- Scaricatori AT
- Trasformatore AT/MT

Il trasformatore AT/MT provvederà ad elevare il livello di tensione della rete del parco eolico (30kV) al livello di tensione della Rete Nazionale (220 kV); detto trasformatore sarà di tipo con isolamento in olio.

Sarà previsto un adeguato sistema d'illuminazione esterna, gestito da un interruttore crepuscolare. Tutta la sottostazione sarà provvista di un adeguato impianto di terra che collegherà tutte le apparecchiature elettriche e le strutture metalliche presenti nella sottostazione stessa.

Tutti i locali saranno illuminati con plafoniere stagne, contenenti uno o due lampade fluorescenti. Sarà inoltre previsto un adeguato numero di plafoniere stagne dotate di batterie tampone, per l'illuminazione di emergenza.

#### **4.5.7 - MONTAGGIO AEROGENERATORI**

L'installazione degli aerogeneratori viene svolto direttamente dalla ditta fornitrice che sottoscrive contratti di fornitura chiavi in mano con l'ausilio di operai specializzati e manovalanza locali.

L'installazione si articola nella seguente sequenza logica di attività:

- trasporto dei componenti in sito;
- allestimento dei componenti per il montaggio;
- montaggio principale con autogru;
- montaggio meccanico fino di dettaglio;
- cablaggio elettrico;
- commissioning.

Il trasporto dell'aerogeneratore avviene utilizzando autotreni con semirimorchi modulari (foto 3 e 4).



**Foto 3 – Trasporto modulo torre**



**Foto 4 – trasporto pala**

Il montaggio meccanico avviene secondo le seguenti fasi:

- posizionamento della stazione di trasformazione BT – MT;
- installazione del primo segmento torre e inghisaggio della base;
- installazione dei restanti segmenti torre;
- installazione del gruppo telaio;

- installazione del gruppo telaio generatore;
- installazione del gruppo rotore completo.



**Foto 5 -Assemblaggio aerogeneratore**



**Foto 6 -Montaggio torre**



*Foto 7 – Installazione pale*

#### **4.5.8 – RETE CAVIDOTTI INTERRATI**

Le connessioni degli aerogeneratori con la sottostazione di partenza saranno garantite da una rete in cavo interrato. Le interconnessioni dei singoli aerogeneratori con la sottostazione e le caratteristiche tecniche dei cavi previsti risultano nello schema elettrico.

Nei punti di intersezione tra la rete in cavo e le strade esistenti si prevede il possibile utilizzo della tecnica T.O.C. (perforazione orizzontale teleguidata). Tra le tecniche "Nodig" la T.O.C. risulta essere la meno invasiva e consente di eseguire tratte relativamente lunghe.

L'impiego di questo tipo di tecnica, nel caso di specie per i cavidotti elettrici, rende possibile l'attraversamento di criticità tipo corsi d'acqua, opere d'arte e altri ostacoli come sottoservizi, senza onerose deviazioni ma soprattutto senza alcuna movimentazione di terra all'interno dell'area critica di particolare interesse.



#### **4.5.9. - SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA**

L'attività consiste nello smontaggio delle segnalazioni temporanee, delle delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, lo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio (se installate) e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dell'eventuale container adibito ad ufficio di cantiere.

#### **4.5.10 - MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO**

Al termine della realizzazione delle opere di rete, a cura del gestore, l'impianto viene messo in tensione. L'attività consiste, in questo caso, in un controllo finale dell'impianto eolico sia dal punto di vista dei collegamenti elettrici che delle regolazioni dei sistemi di supervisione e controllo.

Si procede quindi ad un controllo generale di tutte le connessioni elettriche e dei parametri di regolazione.

Questa fase permette di evitare malfunzionamenti dell'impianto, che influirebbero negativamente sulle prestazioni e quindi sulla produzione di energia elettrica.

L'impianto completato entra in funzione e viene consegnato al Committente.

#### **4.5.11 - OPERE DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE**

Durante i lavori si avrà cura di asportare lo strato di suolo agrario, il quale verrà collocato all'interno dell'area di cantiere per essere riutilizzato successivamente per il ripristino della vegetazione in tutte le situazioni che andranno a produrre modifiche dell'assetto vegetazionale e della morfologia del sito.

Una volta completate le opere di montaggio la maggior parte della superficie delle piazzole provvisorie può essere smantellata e restituita alle condizioni precedenti l'intervento.

Il ripristino viene avviato immediatamente dopo il completamento delle operazioni di installazione, lasciando ai piedi della torre una piccola superficie livellata, o quasi di circa 15x15 metri, che servirà in caso di manutenzione del generatore o di sue componenti.

Il ripristino ha l'obiettivo, per quanto possibile, di riportare alle condizioni "ex ante" la morfologia del sito avvalendoci dei rilievi, delle fotografie e del medesimo materiale movimentato durante la fase di realizzazione. Successivamente, laddove necessario, si interverrà con tecniche di ingegneria naturalistica per accelerare il rinverdimento e la ricrescita di specie erbacee autoctone.

Si procederà disponendo il suolo agrario asportato nella fase iniziale, sul quale si provvederà all'impianto di specie erbacee autoctone al fine di predisporre di una prima e rapida copertura del suolo.

L'insediamento delle specie erbacee avverrà tramite semina e spaglio, seguita da copertura con leggero strato di terreno vegetale da effettuare con rullatura o erpicatura meccanica. Trattandosi di specie erbacee pioniere autoctone appartenenti al genere graminacee, verrà garantita la copertura del suolo completa del sito nell'arco di 2 anni, favorendo nel contempo le condizioni favorevoli all'insediamento della vegetazione naturale.

#### **4.6 - FASE DI ESERCIZIO**

La gestione del parco sarà curata direttamente dalla VEN.SAR. S.r.l. che già si occupa anche di Energia alternativa. La direzione da sempre è impegnata affinché tutte le proprie attività si svolgano nel pieno rispetto di tutte le norme e regolamenti vigenti che le disciplinano, nel rispetto delle prescrizioni in materia ambientale, nella prevenzione dell'inquinamento e nel miglioramento continuo di tale prevenzione. L'azienda ha la volontà di implementare per il parco eolico in progetto, un sistema ambientale che da subito coinvolga il personale continuamente impegnato, il personale a tempo parziale e soprattutto il personale addetto alla manutenzione ordinaria e straordinaria che, in un parco eolico, sono coloro che più di ogni altro lavoratore si troverà a gestire situazioni, se non critiche, almeno delicate dal punto di vista ambientale.

#### **4.7 - COSTI E BENEFICI STIMATI**

La realizzazione del parco avrà dei risvolti positivi sia dal punto di vista economico, sia occupazionale e sociale considerando anche la nascita di nuove figure professionali in un settore oggi in grandissima espansione nel mondo occidentale. Considerate le dimensioni del parco l'incremento occupazionale a regime non sarà elevatissimo in quanto si stima, considerando permanenti, stagionali ed indotto, circa 40.000 giornate di lavoro nell'arco di 26 mesi.

Di questi circa 2/3 sono di elevata specializzazione in un settore che ha enorme capacità di assorbimento e richiede continuamente personale qualificato.



Per quanto riguarda l'aspetto economico più strettamente inteso, vi sono delle ricadute importanti sui proprietari delle aree che percepiranno una indennità composta da una quota fissa indicizzata ISTAT.

L'appalto dei lavori, a sua volta, sarà fonte di ulteriori ricadute economiche importanti considerato che l'investimento è stimato in circa 179 milioni di Euro e che l'installazione richiederà un impegno stimato in 40.000 giornate/uomo.

La produzione attesa, e quindi la ricchezza generata, è rappresentata nella seguente tabella 13.

<b>Producibilità netta teorica attesa dall'impianto eolico di SA COSTA</b>					
<b>IMPIANTO</b>	<b>Potenza nominale [MW]</b>	<b>P Lorda GWh/anno</b>	<b>Perdite d'impianto [%]</b>	<b>P Netta [MWh/anno]</b>	<b>Ore eq. (MWh/MW)</b>
20 AG					
VESTAS V162 da 6.2 MW	124.0	367.137	15	312.066	2517

**Tabella 12 Produciibilità netta attesa**

## 4.8 – PRESSIONI ESERCITATE DAL CAMPO EOLICO

### 4.8.1 - INTRODUZIONE

In accordo con l'approccio metodologico **P.S.R.** vengono qui di seguito analizzate le Pressioni che il parco eolico potrebbe **potenzialmente generare** sui ricettori suscettibili di subirne gli effetti (Tabella 14).

Si precisa che i ricettori afferiscono alle diverse componenti che *"formano"* l'ambiente e quindi lo **Stato** sul quale interagisce il progetto in esame. Detto **Stato dell'ambiente** verrà esaustivamente descritto sia nelle condizioni *ex ante* (cap. 5), che *ex post* (cap.8).

Giova altresì richiamare il concetto di "ambiente" a cui si si fa riferimento nel presente lavoro (vedasi par. 2.3) per il quale si intende un sistema formato da due sottosistemi: quello biofisico e quello antropico.

Ogni sottosistema, a sua volta, è caratterizzato da componenti quali ad esempio, geologia, geomorfologia, flora, fauna, comunicazioni, valenze archeologiche, storiche, culturali etc., che corrispondono ai ricettori suscettibili di ricevere gli effetti di eventuali pressioni generate dalla realizzazione di un dato intervento progettuale.

In riferimento al parco eolico "Sa Costa", nella tabella 14 sono riportati i ricettori e la tipologia di pressioni potenzialmente esercitate su di essi dalla realizzazione del parco.

Giova altresì richiamare che l'analisi e la valutazione delle pressioni si fonda sulla esperienza acquisita nella realizzazione ed esercizio di altri parchi eolici. Su queste basi è stato possibile prendere in considerazione le pressioni potenzialmente generate dal parco eolico, sia dirette che indirette, e successivamente procedere alla valutazione della loro intensità secondo criteri che tengono conto della normativa nazionale, regionale e comunitaria.

SOTTOSISTEMA	RICETTORI		PRESSIONI
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera		• Emissioni inquinanti
	Georisorse	Geologia	• Produzione rifiuti
		Geomorfologia	• Scarichi di reflui
		Idrogeologia	• Scarichi idrici
		Pedologia	• Utilizzo di acqua • Incidenti ambientali • Smaltimento rifiuti
Fauna		• Emissioni acustiche • Vibrazioni • Disturbo avifauna	
Vegetazione e Habitat		• Inquinamento da polvere • Occupazione aree	
<b>ANTROPICO</b>	Uso del suolo		• Occupazione
	Beni culturali e archeologia		• Vibrazioni
	Rumore		• Emissioni acustiche
	Viabilità		• Traffico indotto
	Contesto sociale	• Emissione radiazioni ionizzanti • Interferenze comunicazioni radio	
		• Emissioni elettromagnetiche	
		• Emissioni acustiche	
Contesto economico		• Benefici economici	
Paesaggio		• Alterazione valori visuali	

Tabella 13 - Ricettori e pressioni ambientali

#### 4.8.2 - CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE PRESSIONI

La valutazione delle pressioni si riferisce sia a quelle temporanee in fase di realizzazione, sia a quelle permanenti riconducibili alla fase di esercizio.

La pressione è valutata tenendo conto dei seguenti 4 criteri:

1. Vastità e severità;
2. Frequenza;
3. Conformità a leggi e regolamenti;
4. Sollecitazioni esterne.

A ogni criterio viene attribuito da 1 a 4 punti, a secondo della rilevanza. La somma dei valori (minimo = 4 e massimo = 16) determina l'intensità della pressione secondo i criteri del seguente prospetto in tabella 15:

<b>INTENSITA'</b>	<b>Punti</b>
Elevata	≥ 11
Moderata	9 - 10
Lieve	7 - 8
Insignificante	< 7

**Tabella 14 – Criteri per la valutazione della pressione**

L'intensità della pressione viene dapprima attribuita alla singola tipologia e successivamente al ricettore ambientale che la subisce.

Nel caso in cui sullo stesso ricettore gravino più di una tipologia di pressione di intensità diverse, quella più alta verrà attribuita ricettore.

### **4.8.3 – PRESSIONI DIRETTE**

#### **4.8.3.1 - Emissioni in atmosfera**

##### **Fase di cantiere**

In questa fase le emissioni in atmosfera sono temporanee (circa 15 mesi) e riconducibili all'adeguamento e realizzazione della viabilità, realizzazione delle piazzole, sondaggi, fondazioni e trasporto. Le principali emissioni saranno:

1. Emissioni inquinanti dovute alla combustione di gasolio dei motori diesel dei generatori elettrici, delle macchine di movimento terra e degli automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature
2. Contributo indiretto del sollevamento polveri dovuto alle attività di movimento terra, scavi, eventuali sbancamenti, rinterri e in fase di ripristino delle aree temporanee di cantiere.

##### **❖ Intensità pressione: moderata**

##### **Fase di esercizio**

Le emissioni possono verificarsi solo in caso di incidente e sono date da:

1. Fuoriuscita di gas dai sezionatori. Questa eventualità si può considerare rara poiché il sezionatore è sigillato.
2. Traffico indotto. L'incremento di emissioni derivante da traffico indotto sono trascurabili, poiché il numero di veicoli che giornalmente si recano al parco eolico è in media di 2 vetture giorno dei dipendenti ed una del fornitore che gestisce la manutenzione e un automezzo per trimestre per il conferimento di eventuali rifiuti.
3. Fuoriuscita gas refrigerante dei condizionatori per guasto o incidente.
4. Immissione in atmosfera di COV D.Lgs. 152/2006 art. 275; all. III parte V "Valori di emissioni per specifiche tipologie di impianti" 48.2, derivante dal processo di manutenzione straordinaria (verniciatura torre eolica). La quantità rilasciata di COV nell'aria è trascurabile.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.3.2 – Emissioni acustiche**

Si premette che lo studio di valutazione previsionale di impatto acustico al quale si rimanda (RI 11), ha valutato l'intervento in progetto, ivi compresa la fase di realizzazione della stessa e della sottostazione elettrica di trasformazione utente, compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

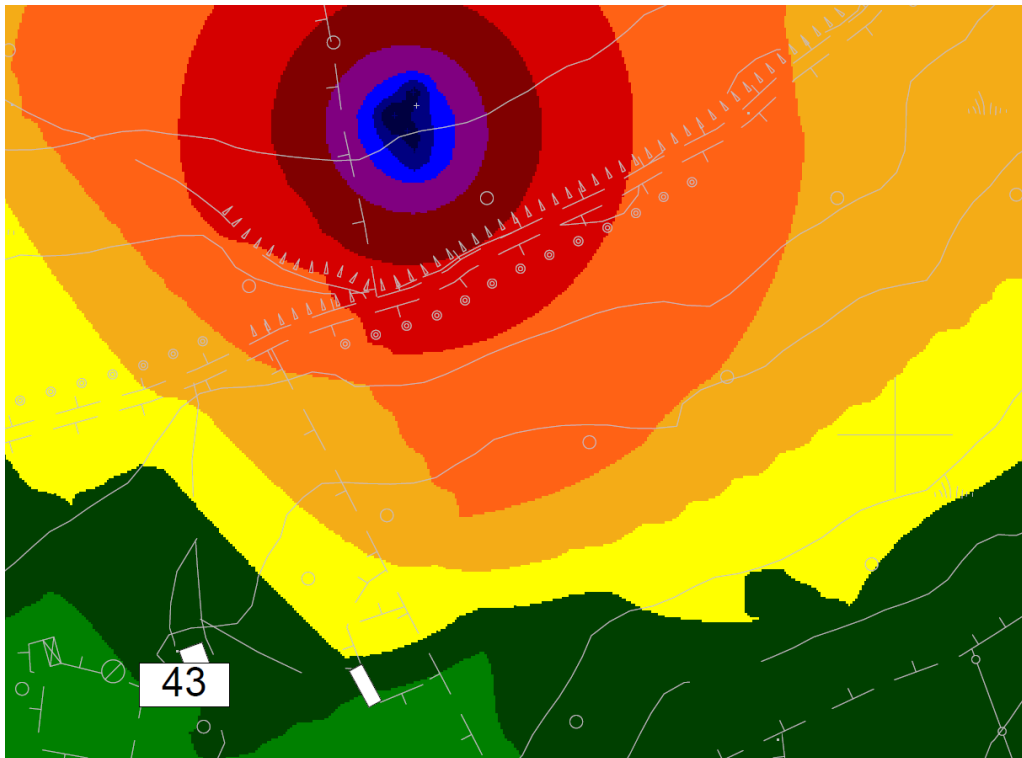
#### **Fase di cantiere**

Le emissioni acustiche sono riconducibili al funzionamento delle macchine operatrici e dei mezzi di trasporto di materiali. Tutti i mezzi meccanici e di movimento terra sosterranno nel cantiere per tutta la durata delle attività e, pertanto, non andranno ad incidere sul traffico stradale limitrofo.

Il cantiere sarà operativo dal lunedì al venerdì durante le ore diurne. Ne consegue che le emissioni sonore sono assimilabile a quelle di un normale cantiere civile funzionante nelle ore diurne per una durata limitata nel tempo.

Lo studio di

impatto acustico ha analizzato il caso in cui sussiste la minima distanza tra ricettore e aerogeneratore. Più precisamente tra il ricettore 13 e l'aerogeneratore WTG 13 i cui risultati delle immissioni sono riportati nella figura 16.



**Figura 16 – Simulazione immissioni dal cantiere WTG 13**

Tali valori rispettano i limiti assoluti di immissione per il periodo di riferimento diurno per la classe acustica III assegnata, nel presente Studio, alle aree interessate dalla realizzazione del parco eolico, quindi 60 dB(A) come previsti dal DPCM 14/11/97.

Si sottolinea che tutte le aree di intervento ricadono sufficientemente lontano da centri abitati e da ricettori. Pertanto, le emissioni acustiche legati alla transitoria fase cantieristica e quindi al traffico ed all'attività di mezzi meccanici e alla presenza antropica, potrebbero causare perturbazione sulle specie di vertebrati e determinare quindi l'allontanamento dei rettili e degli uccelli dal sito. In altre esperienze si è rilevato però che, nelle aree strettamente interessate dai lavori, durante le pause degli stessi (sabato e domenica), la fauna riprende la sua normale attività.

Trattasi quindi di pressioni veramente temporanee, che non sussistono una volta realizzate le opere.

❖ **Intensità pressione: lieve**



### Fase di esercizio

Nella fase di esercizio, è indubbio che la rotazione delle pale e dal generatore elettrico costituisce una fonte di rumore. Bisogna comunque considerare che sussiste una parziale copertura riconducibile al livello di fondo del vento.

In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di mascherare ancor più il contributo della macchina.

In fase di esercizio le principali emissioni sonore sono riconducibili al funzionamento degli aerogeneratori.

Lo studio valutazione previsionale di impatto acustico, sulla base dei valori di rumore residuo e di emissione delle sorgenti ricavati ha determinato i valori assoluti di immissione su 14 ricettori nel tempo di riferimento diurno e notturno riportati rispettivamente nella figura 17 e 18:

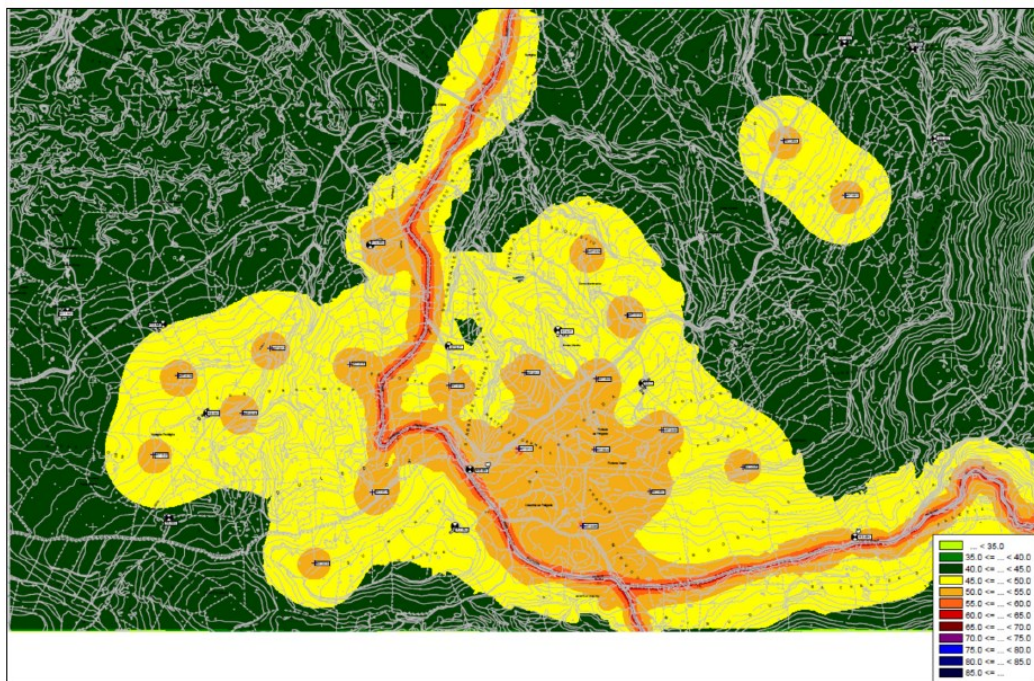
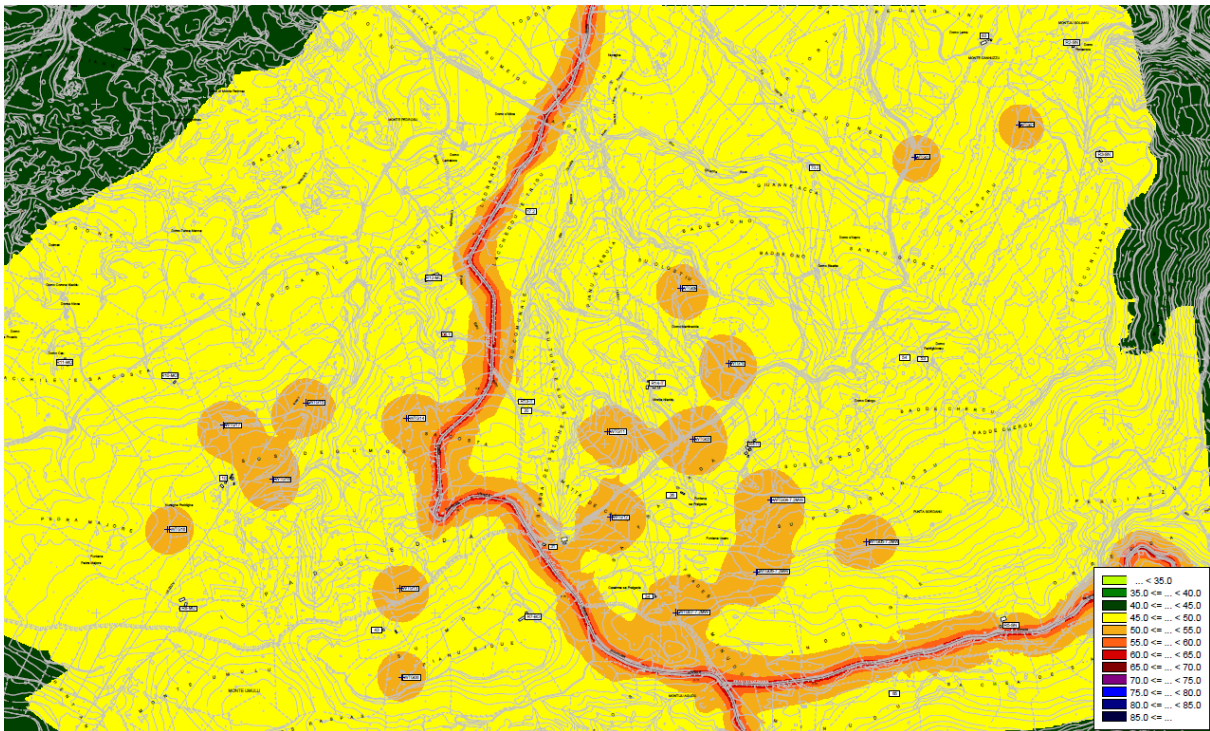


Figura 17 - Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento diurno



**Figura 18 - Simulazione livelli di immissione tempo di riferimento notturno**

I risultati delle simulazioni restituiscono valori di immissione sui ricettori che rispettano i limiti di immissione per tutti i ricettori sia nel tempo di riferimento diurno che notturno.

Il modello di generatore prescelto raggiunge, in condizioni di funzionamento a piena potenza, livelli di emissione molto bassi ben al di sotto dai valori di rumore generato da diverse fonti (Figura 19)

Quelli dell'aerogeneratore sono riferiti ad una distanza di 250 m. Si evince chiaramente che quello emesso da un aerogeneratore è ai limiti inferiori previsti nella normativa vigente.

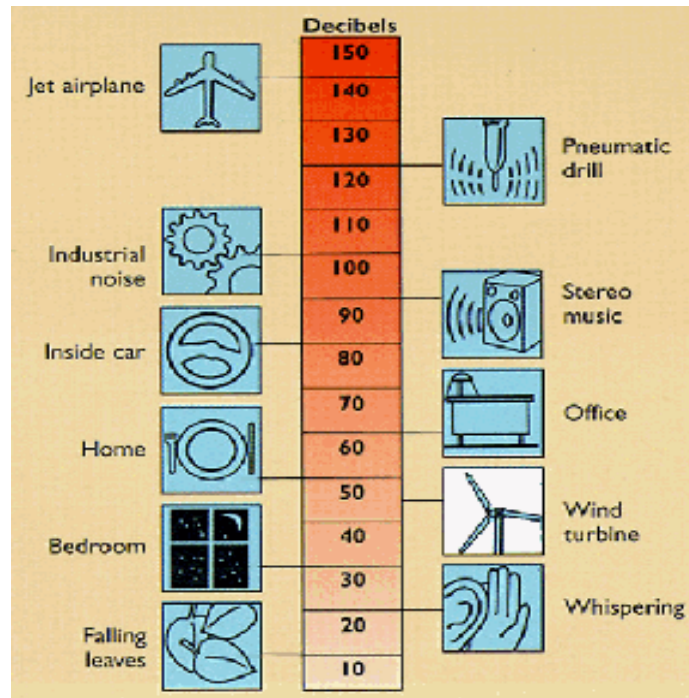


Figura 19 -: Comparazione tra livelli sonori generati da fonti diverse (Fonte AWEA)

Dai risultati dello studio è emerso che:

❖ **Intensità pressione: insignificante**

**4.8.3.3 – Emissione di radiazioni ionizzanti e non.**

**Fasi di cantiere**

Durante le fasi di cantiere non è prevista l'emissione di radiazioni ionizzanti.

Eventuali attività di saldatura e taglio ossiacetilenico che potranno generare emissioni di radiazioni non ionizzanti. Tali attività saranno eseguite in conformità alla normativa vigente ed effettuate da personale qualificato dotato degli opportuni dispositivi di protezione individuale.

❖ **Intensità pressione: insignificante**



### **Fase di esercizio**

In fase di esercizio sono da prevedersi emissioni non ionizzanti riferibili a radiazioni dovute a campi elettromagnetici originati dai vari impianti in media ed alta tensione, soprattutto in vicinanza della sottostazione elettrica di trasformazione e connessione.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.3.4 - Vibrazioni**

##### **Fase di cantiere**

Le vibrazioni sono indotte dall'utilizzo nel cantiere dei mezzi di trasporto e di cantiere e dalle macchine di movimento terra che generano vibrazioni a bassa frequenza (riferite agli operatori delle macchine).

Nel caso invece di utilizzo di attrezzi a percussione e sondaggi si avranno emissioni ad alta frequenza.

L'entità di tali emissioni sarà limitata nel tempo e ridotta poiché i lavoratori saranno obbligatoriamente dotati di tutti dispositivi di protezione individuale.

❖ **Intensità pressione: lieve**

##### **Fase di esercizio**

Non sono previste attività generatrici di vibrazioni.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.3.5 – Produzione di rifiuti**

La costruzione e l'esercizio di un parco eolico non determina significative produzioni di rifiuti.

Secondo quanto disciplinato dal D.Lgs. 152/06, le terre da scavo sono escluse dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti e possono dunque essere riutilizzate nell'ambito delle attività di cantiere.

Accanto alle suddette categorie di rifiuti, si stima la produzione di ulteriori quantitativi di residui, caratteristici dell'esercizio dei comuni cantieri edili.

I rifiuti prodotti in fase di cantiere sono riconducibili alle seguenti categorie:

- Rifiuti solidi assimilabili agli urbani (lattine ,cartoni, legno, ecc.);
- Rifiuti speciali derivanti da scarti di lavorazione ed eventuali materiali di sfrido;
- Materiali di risulta (oli per motori, ingranaggi e lubrificazione, cavi, cartone, plastica, scarti di legno etc.)

Tutti i rifiuti saranno catalogati per essere inviati negli appositi centri.,

❖ **Intensità pressione: lieve**

### **Fase di esercizio**

I rifiuti in questa fase i rifiuti maggiormente prodotti sono riconducibili alla manutenzione degli aerogeneratori. Indicativamente i possibili rifiuti consisteranno in:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Filtri dell'olio;
- Materiale elettriche ed elettronico;
- Stracci;
- Imballaggi vari;
- Apparecchiature fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Neon esausti integri.

Tutti i rifiuti saranno catalogati per essere inviati negli appositi centri.,

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.3.6 - Scarichi idrici**

### **Fase di cantiere**

Non sono previsti scarichi su corpi idrici. Il cantiere sarà dotato di bagni chimici i cui scarichi saranno gestiti come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

### **Fase di esercizio**

Non sono previsti scarichi idrici.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

**4.8.3.7 - Traffico indotto**

**Fase di cantiere**

Nella fase di realizzazione di un parco eolico un certo grado di disagio viene percepito dagli automobilisti fruitori della viabilità ordinaria per effetto della quota dei veicoli pesanti transitanti durante le fasi di cantiere soprattutto in relazione alla tipologia dei mezzi coinvolti (mezzi eccezionali).

La fase di cantiere sarà caratterizzata dal traffico di mezzi adibiti a:

- Spostamento degli operatori addetti alle lavorazioni (automobili);
- Movimentazione dei materiali necessari al cantiere (ad esempio inerti), di materiali di risulta e delle apparecchiature di servizio (automezzi pesanti);
- Trasporto dei componenti degli aerogeneratori e della nuova SSE MT/AT (54 pale, 18 mozzi, 18 navicelle, 72 sezioni di torre, 1 trasformatore, altri componenti SSE);
- Approvvigionamento idrico tramite autobotte;
- Approvvigionamento gasolio.

I mezzi meccanici e le macchine operatrici saranno trasportate in cantiere dove resteranno per tutta la durata delle attività e, pertanto, non andranno a incidere sul normale traffico delle strade limitrofe all'area di progetto.

Al contrario, per quanto concerne il traffico indotto, la fase più critica sarà quella relativa al trasporto dei componenti degli aerogeneratori che si prevede sbarcheranno al porto di Oristano. Proseguiranno poi lungo la SS 131 e lungo strade provinciali e locali.

La durata prevista per il completamento del trasporto è stimata in via preliminare pari a circa 5-6 mesi.

Il percorso è descritto in dettaglio nella relazione sulla viabilità.

❖ **Intensità pressione: moderata**

**Fase di esercizio**

Non sono previste attività generatrici di traffico indotto.

❖ **Intensità pressione: insignificante**



#### **4.8.3.8 – Variazione del Paesaggio**

Gli aerogeneratori per la loro configurazione sono visibili in ogni contesto in cui sono inseriti, in modo più o meno evidente in relazione alla topografia e all'antropizzazione del territorio. La loro dimensione non varia linearmente con la potenza, quindi a parità di produzione ci si orienta su macchine di grossa taglia e su un minor numero. Le macchine in questione hanno un'altezza di 119 mt. ed un diametro del rotore di circa 162 mt.

L'impatto visivo è un problema di percezione e integrazione complessiva nel paesaggio; gli effetti visivi sgradevoli sono stati ridotti al minimo grazie alla notevole distanza tra una macchina e l'altra e la cura dell'aspetto estetico delle stesse. Infatti sono state individuate soluzioni costruttive tali da ridurre tale impatto: **impiego di torri tubolari** di colori neutri ed adozione di conformazioni geometriche regolari.

La percezione visiva è mostrata nell'elaborato RI\_16 e nella tavola TI\_30 e 31.

❖ **Intensità pressione: moderata**

#### **4.8.3.9 – Utilizzo e Occupazione di Suolo**

##### **Fase di cantiere**

In questa fase le attività che concernono l'utilizzo di suolo concernono:

- L'adeguamento della viabilità esistente e la realizzazione di nuovi tratti di strada.
- La realizzazione di un'area temporanea di servizio di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare. L'area ospiterà i baraccamenti necessari alle maestranze (fornitore degli aerogeneratori, costruttore delle opere civili ed elettriche) e alle figure deputate al controllo della realizzazione (Committenza dei lavori, Direzione Lavori, Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione, Collaudatore);
- La realizzazione delle piazzole per lo stoccaggio e il montaggio degli aerogeneratori;
- La posa del sistema di cavidotti interrati MT di interconnessione tra i vari aerogeneratori e la sottostazione elettrica.

- La posa del sistema di cavidotti interrati MT di interconnessione tra la sottostazione elettrica la cabina primaria di connessione.
- La realizzazione della nuova sottostazione elettrica MT/AT con approntamento di una superficie idonea per future installazioni di sistemi), per un'estensione di circa 10.000 m2.

Nella tabella 16 sono riportate le aree occupate nella fase di cantiere per un totale di ha 11,42.

❖ **Intensità pressione: lieve**

**Fase di esercizio**

Nella fase di esercizio l'occupazione di suolo sarà limitata a 20.200 mq (2,2 ha) corrispondente alle aree occupate dagli aerogeneratori e a quelle delle due sottostazioni come indicato in tabella 16.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

USO	FASE	
	Cantiere	Esercizio
Area di servizio	3.000 mq	0
Aerogeneratori (18)	100.000 mq	9.000 mq
Sottostazione trasformazione	1.200 mq	1.200 mq
Sottostazione TERNA	10.000 mq	10.000 mq
TOTALE	114.200 mq	20.200 mq

Tabella 15 – Occupazione del suolo in fase di cantiere e di esercizio

**4.8.3.10 - Utilizzo di acqua**

**Fase di cantiere**

Durante questa fase si prevedono consumi di acqua per le seguenti esigenze:

- Usi civili;
- Operazioni di lavaggio delle aree di lavoro;

- Operazioni di perforazione (a base acqua) e cementi;
- Inaffiamento aree.

Per soddisfare questi fabbisogni è prevista la realizzazione di un pozzo trivellato presso l'area di servizio di cantiere dal quale poi l'acqua verrà trasportata tramite autobotte laddove si renderà necessario. L'autobotte sarà utilizzata anche per bagnare le strade e le aree di lavori onde evitare *l'inquinamento da polvere*.

❖ **Intensità pressione: lieve**

#### **Fase di esercizio**

In questa fase non sussistono fabbisogni di acqua.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.3.11 – Incidenti ambientali e di emergenza**

##### **Fase di cantiere**

In questa fase gli incidenti ambientali sono riconducibili a eventuali sversamenti di lubrificanti e combustibili delle macchine operatrici.

E' questa la fase in cui particolare cura è da riporre nella individuazione degli interventi più appropriati per prevenire gli infortuni sul lavoro e ridurre la possibilità che si verifichino eventi dannosi.

A tal fine la VEN.SAR. srl, sin dalla fase preliminare adotterà i seguenti provvedimenti:

1. misure organizzative, operative e aggiornamenti tecnologici;
2. misure tecniche di prevenzione e protezione collettiva e individuale;
3. dotazione e utilizzo, da parte di tutti i lavoratori, di adeguati dispositivi di protezione individuale e collettiva;
4. attività di informazione, di formazione e di addestramento dei lavoratori.

**Intensità pressione: lieve**

#### **Fase di esercizio**

La fase di esercizio ha una estensione temporale molto estesa (30 anni) e pertanto, è altrettanto lunga l'esposizione degli aerogeneratori a potenziali incidenti per cause naturali e strutturali.

I potenziali incidenti sono riconducibili:

- alla rottura delle pale dell'aerogeneratore
- alla rottura della torre e al collasso della struttura;
- a possibili fulminazioni;
- alla collisione con l'avifauna e con corpi aerei estranei.

Dalla esperienza storica si rileva che le probabilità di accadimento di tali incidenti sono estremamente basse. Inoltre, le probabilità saranno drasticamente abbattute dalle attività di manutenzione che conferiscono agli impianti un grado di sicurezza molto affidabile:

❖ **Intensità pressione: lieve**

#### **4.8.3.12 - Inquinamento da polvere**

##### **Fase di cantiere**

La pressione sarà generata dalle attività di cantiere, soprattutto dei mezzi meccanici utilizzati per la realizzazione del progetto. In realtà trattasi di una pressione i cui effetti potrebbero persistere permanentemente.

Infatti la polvere che viene sollevata dal passaggio di una macchina si rideposita al suolo in funzione della ventosità e delle grandezza delle sue particelle. Per uomo ed animali, se il traffico quotidiano non è eccessivo, il fastidio può essere trascurabile. Per le piante non è lo stesso! Queste, infatti, non potendosi muovere ricevono ad ogni passaggio di macchine una incipriata che è costante nel tempo.

La polvere si deposita sulle foglie e vi forma un velo che, essendo di colore chiaro rifrange la luce che solo in parte arriva al parenchima clorofilliano che produce meno clorofilla. Quando la polvere è eccessiva arriva ad intasare gli stomi (organi destinati agli scambi gassosi tra pianta e ambiente esterno), posti nella pagina inferiore della foglia, tanto che intasandoli o disidratandoli, ne limita la funzione. Nella peggiore delle ipotesi la pianta non potendo più sottrarre all'aria anidride carbonica (per la fotosintesi) e ossigeno (per respirare), finisce il suo ciclo con una morte prematura. Nel periodo

della fioritura la polvere va a posarsi sugli stimmi (dell'apparato di riproduzione femminile) ne riduce o annulla la viscosità tanto da impedire ai granuli pollinici (dell'apparato riproduttore maschile) di potervi aderire, riducendo o annullando la capacità della pianta di produrre frutti e di conseguenza semi.

Le piante degli ambienti costantemente polverosi hanno ridotte, o annullate le principali funzioni: funzione clorofilliana, respirazione e riproduzione.

Data la temporanea esposizione a questo disturbo nella sola fase di cantiere, sono da escludere effetti così severi come quelli appena descritti.

❖ **Intensità pressione: lieve**

**Fase di esercizio**

In fase di esercizio il traffico riconducibile alle attività connesse al parco eolico è talmente ridotto da generare un inquinamento da polvere di

❖ **Intensità pressione: insignificante**

**4.8.3.13 - Disturbo dell'avifauna stanziale e migratoria**

**Fase di cantiere**

La potenziale mortalità di uccelli è notoriamente riconducibile alle collisioni con le pale degli aerogeneratori. Durante la fase di cantiere la probabilità è alquanto ridotta poiché l'installazione degli aerogeneratori progredisce nel tempo e comunque è assente la rotazione delle pale.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

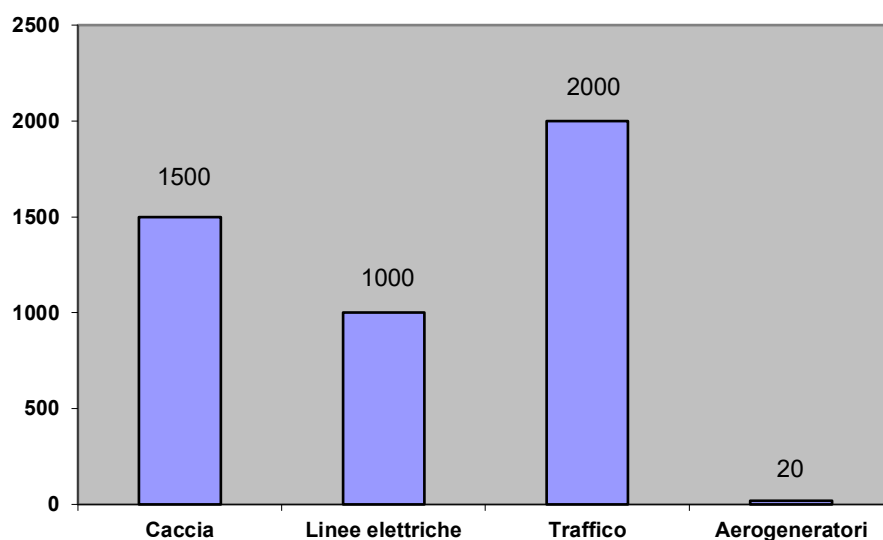
**Fase di esercizio**

La realizzazione di campi eolici ha da subito suscitato forti preoccupazioni per quanto concerne la potenziale mortalità di uccelli a seguito di collisioni soprattutto con le pale degli aerogeneratori.

In mancanza di indagini specifiche, tali preoccupazioni riposavano sull'accertata mortalità di uccelli per collisioni con le linee di alta tensione, antenne radio, pali e tralicci.

Il crescente sviluppo di parchi eolici sia sul mare che sulla terraferma, ha portato ad affrontare, con studi specifici, la mortalità potenziale dell'avifauna a seguito di collisioni con gli aerogeneratori.

La bibliografia in Europa e Stati Uniti è abbastanza ricca e soprattutto concorda sul fatto che la mortalità dell'avifauna per collisione con gli aerogeneratori dei campi eolici, è molto bassa come si evince, ad esempio nella figura 20.



**Figura 20 - Stima delle migliaia di uccelli morti in Olanda per cause differenti (fonte: EU Directorate-General for Energy: Wind Energy Vol. 4 The Environment)**

In Danimarca, in un'area interessata da forti flussi migratori, è stato osservato che gli uccelli tendono a cambiare rotta di volo 100-200 mt prima degli aerogeneratori, passando quindi a distanza di sicurezza. Tale comportamento è stato rilevato sia di giorno che di notte. D'altra parte è invece stato osservato che spesso gli uccelli, ad esempio i falchi, scelgono le torri per la nidificazione.

Alcuni studi effettuati da Greenpeace nella centrale eolica da 10 MW di Tarifa (Spagna), hanno permesso di determinare che la presenza dei generatori non ha influito, in un'area fortemente interessata da flussi migratori, sulla mortalità dei volatili (7 collisioni mortali in 43 mesi). Inoltre alcune specie hanno continuato a nidificare nell'area e la migrazione non ha avuto turbamenti e interruzioni significative. Per quanto riguarda le specie stanziali, non venendo alterati in modo significativo gli habitat naturali, esse non risentono della presenza degli aerogeneratori.

Viene qui proposta una breve rassegna dei risultati di taluni di questi studi:



- Bird behaviour in and near a wind farm at Tarifa, Spain eseguito dalla "Estacion Biologica de Doñana (Sevilla)" (1994/95).

Il parco eolico, situato vicino allo stretto di Gibilterra, ricade in un'area conosciuta come uno dei principali "corridoi" di migrazione tra l'Europa e l'Africa. Lo studio si è protratto per 14 mesi includendo 2 periodi di migrazione autunnali. Poiché l'indagine è stata intrapresa quando il parco eolico era già stato realizzato, al fine di avere dei termini di comparazione lo studio è stato esteso a due altri areali simili, evidentemente senza impianti eolici.

I risultati di questa ricerca hanno portato alle seguenti conclusioni.

- gli uccelli migratori, rispetto alle due aree di comparazione, tendono a volare a quote più alte sul parco eolico quasi fossero coscienti del pericolo;
- gli stanziali invece tendono a mantenere le loro abitudini. Pertanto, per essi, permane il potenziale pericolo di collisione con le turbine, tenuto altresì conto che stazionano sul posto per periodi molto più lunghi;
- si è stimato che annualmente circa 45.000 rapaci e 2500 aquile (*Circaetus gallicus*) volano nel parco eolico;
- la media della mortalità per turbina è stata stimata in 0,03 unità.

Nel medesimo studio si afferma che questa media è in linea con quanto riportato da uno studio eseguito in California (Orloff and Flannery , 1992) la cui stima è di 0,04 unità per anno.

In Danimarca a Tjaereborg, in un parco eolico con turbine di 60 metri di diametro, è stato rilevato che gli uccelli tendono a cambiare rotta o a volare al di sopra, a distanza di sicurezza sia di giorno che di notte.

Sempre in Danimarca, ben numerosi sono i casi di falchi che nidificano nelle navicelle degli aerogeneratori. Inoltre uno studio realizzato dal Ministero dell'Ambiente Danese ha rilevato che le linee elettriche sono causa di mortalità di uccelli ben più elevata rispetto alle turbine eoliche.

Uno studio di sintesi (Synthesis and Comparison Of Baseline Avian, and Bat Use, Raptor Nesting And Mortality Information from Proposed and Existing Wind Development) concernente numerosi campi eolici negli Stati Uniti, è stato pubblicato nel dicembre 2002 da Bonneville Power Administration, Portland, Oregon per conto della West, Inc. ".

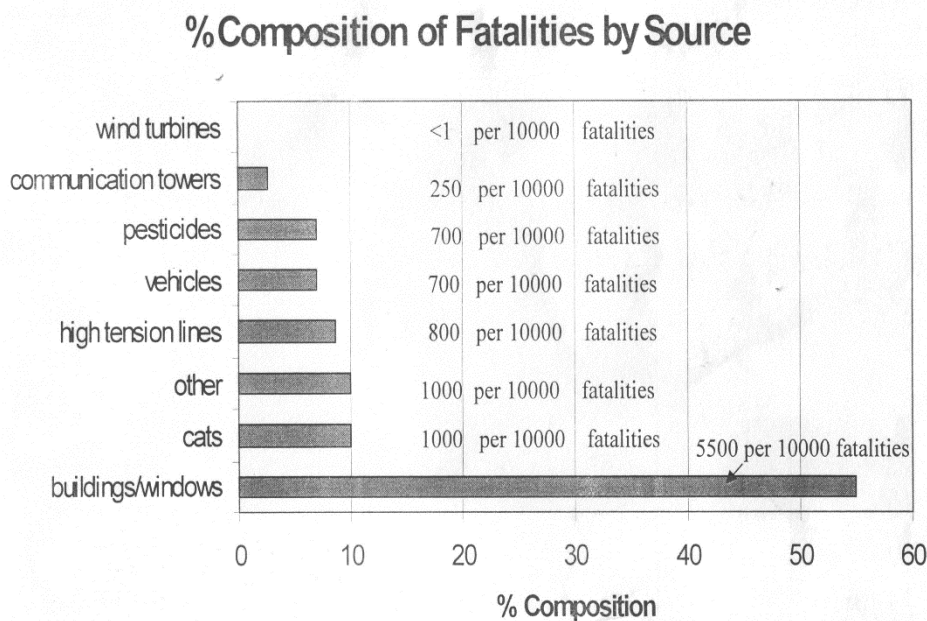
Lo studio sintetizza riporta ed analizza i risultati di indagini condotte su 30 campi eolici. I campi eolici ricadono sia in aree fortemente antropizzate, sia in aree naturali laddove la presenza di attività umane sono minime o addirittura assenti.

I risultati sono riportati nel grafico figura 16, che mostra la mortalità di uccelli per rapporto alle cause. Ben si evince la quasi insignificante incidenza della mortalità riconducibile ad impatti con aerogeneratori.

Non bisogna peraltro tacere che proprio negli Stati Uniti il parco di *Altamont Pass* in California, realizzato in un santuario di volatili, ha fatto registrare medie comprese tra **0,05 e 0,10 unità**.

A parte il contesto ecologico particolare, è stato rilevato che le collisioni e la conseguente mortalità, riguardavano prevalentemente aerogeneratori di prima generazione con torri in lattice alte 18 metri, rotor di 18 metri di diametro e velocità di rotazione di circa 60 giri al minuto.

A tal proposito è interessante segnalare che lo studio di sintesi ha permesso di rilevare che gli aerogeneratori di prima generazione risultano più pericolosi sia perché la velocità di rotazione è più elevata, sia perché dotati di sporgenze e appigli che diventano attrattivi per i volatili.



**Figura 21 - Stima delle percentuali di mortalità annuale dell'avifauna**

E' da sottolineare che gli aerogeneratori di ultima generazione, soprattutto quelli di grande potenza, hanno regimi di rotazione molto lenti e sono privi di sporgenze.

❖ **Intensità pressione: lieve**

#### **4.8.4 – PRESSIONI INDIRETTE**

##### **4.8.4.1 - Ambiente socio economico**

Innanzitutto, si sottolinea che il progetto non genera rischi per la salute pubblica tenuto conto che non sussistono emissioni elettromagnetiche significative, né emissioni di aeriformi inquinanti.

Il parco eolico crea occupazione sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio. Favorisce inoltre le attività locali di fornitura di servizi.

I proprietari dei terreni percepiranno un canone annuale indicizzato ISTAT per 30 anni.

L'appalto dei lavori, a sua volta, sarà fonte di importanti ricadute economiche, considerato che l'investimento è stimato in circa 179 milioni di Euro e che l'installazione e gestione sarà in grado di assicurare 40.00 giornate/uomo.

E' altresì opportuno sottolineare anche i vantaggi sia a livello nazionale, poiché il parco eolico contribuirà alla riduzione della dipendenza dall'estero dell'approvvigionamento di energia, sia a livello locale in virtù della regionalizzazione della produzione con riduzione dei costi per il trasporto e la manutenzione delle linee.

❖ **Intensità pressione: moderata positiva**

##### **4.8.4.2 - Effetto sull'ambiente per lo smaltimento dei rifiuti.**

La quantità di rifiuti prodotta all'anno per kWh è trascurabile. Comunque una non corretta gestione delle attività di raccolta, trasporto e smaltimento può generare effetti negativi sull'ambiente, contaminazione del suolo e del sottosuolo, inquinamento delle acque, immissione in atmosfera di gas effetto serra.

La Società VEN.SAR Srl per garantire il rispetto della normativa ambientale, affida commesse solo a fornitori/subfornitori qualificati e che dimostrano nel tempo di rispettare la politica ambientale della Società e la normativa ambientale.

❖ **Intensità pressione: lieve**

**4.8.4.3 - Influenza su effetto serra**

Occorre soffermarsi sulle emissioni che vengono evitate attraverso la produzione di energia mediante l'utilizzo di fonti rinnovabili quale quella eolica. Infatti, la produzione di energia mediante combustibili fossili comporta l'emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti, tra le quali l'anidride carbonica che contribuisce al temuto *effetto serra* con i possibili cambiamenti climatici ad esso legati.

il Parco eolico della VEN.SAR Srl con i suoi 20 aerogeneratori da 6.2 MW contribuisce, ad abbattere le emissioni dei seguenti quantitativi:

- CO2 (anidride carbonica): ~ 83.848,00 tonnellate;
- SO2 (anidride solforosa): ~ 243,04 “
- NO2 (ossidi di azoto): ~ 329,84 “

❖ **Intensità pressione: elevata in positivo**

**4.8.4.4 - Onde elettromagnetiche**

L'area interessata dalle postazioni degli aerogeneratori è caratterizzata dall'assenza di popolazione residente. I cavidotti in progetto sono interrati sotto il piano campagna e risultano inoltre schermati dal terreno.

Le esperienze e le misurazioni condotte in altri contesti simili inducono ad escludere, sulla base delle attuali conoscenze, effetti dovuti a campi elettromagnetici sull'ambiente o sulla popolazione derivanti dalla realizzazione dell'opera. Si sottolinea inoltre che la gestione dell'impianto non prevede la presenza di personale a presidio dell'impianto durante l'esercizio ordinario.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

**4.8.4.5 - Comunicazioni radio**

L'aerogeneratore, come un qualsiasi ostacolo naturale, può interferire con la propagazione delle onde elettromagnetiche. Tale disturbo è in genere trascurabile

purché la disposizione degli aerogeneratori sia opportunamente verificata in funzione di eventuali antenne poste in prossimità dell'impianto.

❖ **Intensità pressione: insignificante**

#### **4.8.4.6 – Componente Beni Culturali e Archeologici**

Le pressioni potenzialmente generate dal parco eolico in progetto sono riconducibili alle attività di cantiere che provocano emissione di vibrazioni. Le aree che potrebbero subire perturbazioni sono quelle interessate da:

- installazione degli aerogeneratori di nuova fondazione,
- tracciato delle strade interne al parco
- tracciato cavidotti
- realizzazione area servizio e di due sottostazioni.

Le pressioni sono tipiche della fase di realizzazione durante la quale si svolgono attività che determinano l'emissione di vibrazioni che potrebbero provocare perturbazioni su eventuali beni culturali e archeologici presenti nelle aree contermini. Sia in fase di cantiere che in quella di esercizio la

❖ **Intensità pressione: insignificante**

## 4.9 – QUADRO SINOTTICO DELLE PRESSIONI

INTENSITA' PRESSIONE ESERCITATA					INTENSITA' PRESSIONE SUBITA		
TIPOLOGIA PRESSIONI	TIPO		Fase cantiere	Fase esercizio	RICETTORI	Cantiere	Esercizio
1. Emissione inquinanti	D	N	Moderata	Insignificante	Atmosfera	MODERATA	ELEVATA
2. Effetto serra	D	P	Insignificante	Elevata			
3. Produzione rifiuti	D	N	Lieve	Insignificante	Georisorse Geologia Geomorfologia Idrogeologia Pedologia	LIEVE	LIEVE
4. Scarichi idrici	D	N	Lieve	Insignificante			
5. Utilizzo di acqua	D	N	Lieve	Insignificante			
6. Incidenti ambientali	D	N	Lieve	Lieve			
7. Smaltimento rifiuti	I	N	Lieve	Lieve			
8. Emissioni acustiche	D	N	Lieve	Insignificante	Fauna	LIEVE	LIEVE
9. Vibrazioni	D	N	Lieve	Insignificante			
10. Disturbo avifauna	D	N	Lieve	Lieve			
11. Inquinamento da polvere	D	N	Lieve	Insignificante	Vegetazione e Habitat	LIEVE	LIEVE
12. Occupazione aree	D	N	Lieve	Insignificante			
13. Vibrazioni	D	N	Lieve	Insignificante	Beni culturali e archeologia	LIEVE	LIEVE
14. Traffico indotto	D	N	Moderata	Insignificante	Viabilità	MODERATA	INSIGNIFICANTE
15. Emissione radiazioni ionizzanti	D	N	Insignificante	Insignificante	Contesto sociale	LIEVE	INSIGNIFICANTE
16. Interferenze comunicazioni radio	I	N	Insignificante	Insignificante			
17. Emissioni elettromagnetiche	D	N	Insignificante	Insignificante			
18. Emissioni acustiche	D	N	Lieve	Insignificante	Contesto economico	ELEVATA POSIT.	MODERATA
19. Benefici occupazionale	I	P	Elevata	Moderata			
20. Alterazione valori visuali	I	N	Lieve	Moderata	Paesaggio	LIEVE	MODERATA

TIPO : D =Diretta    I = Indiretta    N = Negativa    P= Positiva

Tabella 16 – Intensità delle pressioni esercitate dal progetto e ricettori che le subiscono



## **4.10 – CRONOPROGRAMMA**

Si prevede che le attività di realizzazione del parco eolico avvenga in un arco temporale di circa 26 mesi

Il dettaglio delle lavorazioni e le tempistiche di esecuzione sono riportati nell'elaborato specifico – *Cronoprogramma*

## **4.11 – ALTERNATIVE**

### **4.11.1 – ALTERNATIVA ZERO**

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del Progetto. Tale alternativa è in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali e nazionali che si prefiggono la decarbonizzazione nella produzione di energia e la incentivazione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Pertanto, l'opzione zero comporta il mancato beneficio in termini ambientali in termini di risparmio di fonti energetiche non rinnovabili e riduzione delle emissioni globali di CO<sub>2</sub>. Inoltre, si rinunciarebbe alla produzione di energia da fonte pulita da un sito potenzialmente molto produttivo in grado di contribuire al perseguimento degli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

Infine, l'opzione zero determina la rinuncia a opportunità di lavoro generate dalla realizzazione del parco eolico che prevede la necessità di risorse da impegnare sia nella fase di cantiere che di gestione dell'impianto.

Questa opportunità è particolarmente rilevante dal punto di vista socio-economico considerato che le zone interessate dalla realizzazione del progetto si caratterizzano per essere tra quelle che presentano alti livelli di disoccupazione.

### **4.12.2 - REALIZZAZIONE IN UN SITO DIFFERENTE**

Fermo restando l'esclusione della localizzazione in aree definite NON idonee dalla Regione Sardegna, l'areale prescelto è scaturito dal vaglio e valutazione di siti alternativi in grado di soddisfare al meglio fattori a carattere anemologico, tecnico, ambientale e sociale qui di seguito riportati:

- Buon potenziale anemologico.

- Vicinanza per il collegamento alla linee elettrica.
- Aree a bassa valenza ambientale e marginali caratterizzate da prevalente uso agropastorale.
- Aree a basso rischio archeologico.
- Agevole accessibilità per il trasposto dal porto di sbarco al sito.
- Presenza di viabilità e percorsi esistenti adattabili ai requisiti richiesti per il raggiungimento dei siti di installazione.
- Disponibilità delle Amministrazioni comunali e della popolazione ad ospitare il parco eolico.
- Disponibilità di superfici talmente estese da garantire un distanziamento tra gli aerogeneratori tale da minimizzare le mutue interazioni dovute all'effetto scia.
- Contesto geologico e geomorfologico caratterizzato da un ottimo substrato litologico e dall'assenza di pericolosità da frana.
- Aree distanti da centri abitati e caratterizzate da bassa presenza di ricettori acustici.
- Contesto limitatamente percettibile per la presenza di strade a bassa intensità di traffico e poco visibile dai centri abitati.

Per quanto concerne la scelta degli aerogeneratori di grande taglia Vestas da 6.8 MW e 7.2 MW

si è tenuto conto che rispetto a quelli di classe inferiore parità di potenza installata, viene utilizzato un numero minore di turbine con conseguente sensibile riduzione dell'impatto complessivo.

## 5 - QUADRO AMBIENTALE EX ANTE

### 5.1 - INTRODUZIONE

Il Quadro Ambientale ha per obiettivo la definizione e rappresentazione sotto l'aspetto quali-quantitativo, del contesto di riferimento *ante operam* di un vasto ambito territoriale sul quale il progetto andrà inserito.

Il Quadro Ambientale, coerentemente con la metodologia *P:S.R.* descritta nel par. 2.4, analizza e descrive lo **Stato** dell'ambiente attraverso i ricettori suscettibili di subire gli effetti (impatti) delle **Pressioni** potenzialmente esercitate dal parco eolico che sono state descritte nei paragrafi precedenti.

I ricettori corrispondono alle componenti del sistema biofisico e del sistema antropico ognuna delle quali possiede caratteristiche e specificità che ne determinano la qualità ambientale.

Quest'ultima viene espressa tramite 3 classi decrescenti di **sensibilità** (alta – medio – bassa). In pratica ciò significa che, per una data componente, tanto più elevata è la sensibilità, tanto maggiore sarà il potenziale impatto che potrebbe subire.

Per quanto concerne il significato dei 3 livelli di sensibilità si assume quanto segue:

<b>Sensibilità alta</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per elevate qualità suscettibili di subire una forte alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di lieve entità</i>
<b>Sensibilità media</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per medie qualità suscettibili di subire una moderata alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di media entità</i>
<b>Sensibilità bassa</b>	<i>Si riferisce ai casi in cui la componente si caratterizza per scarse qualità suscettibili di subire una lieve alterazione (in positivo o negativo) in presenza di impatti anche di elevata entità</i>

Il quadro ambientale *ex ante* costituisce la prima fase del processo di valutazione di impatto ambientale, alla quale ne segue una seconda che permetterà di delineare il quadro ambientale *ex post*.

La seconda fase, che verrà trattata nel capitolo successivo, si prefigge l'obiettivo di identificare e descrivere i cambiamenti (impatti) che i singoli componenti potrebbero subire a causa delle pressioni generate dalla realizzazione del progetto. Di fatto consisterà nella valutazione *sensu strictu* che permetterà di delineare il Quadro Ambientale *ex post*.

Giova precisare che le tipologie delle *Pressioni* sono tali che possono generare, allo stesso tempo, effetti (impatti) su più componenti.

## **5.2 - SOTTOSISTEMA BIOFISICO**

### **5.2.1 – COMPONENTE ATMOSFERA**

L'area interessata dal progetto è caratterizzata da un clima tipicamente mediterraneo contraddistinto da estati molto calde e asciutte ed inverni brevi, miti e piovosi.

In riferimento alla carta Bioclimatica della Sardegna realizzata da ARPAS e Università di Sassari (figura 22), l'area del progetto ricade in un Isoclima Mediterraneo Pluvistagionale Oceanico, Mesomediterraneo Superiore, Subumido Inferiore, Semicontinentale attenuato, tipico delle zone orograficamente più elevate.

Per quanto concerne la qualità dell'aria dell'area di progetto si è fatto riferimento alla zonizzazione della Sardegna dell'ARPAS (figura 23) approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013.

La zonizzazione si basa sui valori di concentrazione relativamente agli inquinanti PM10, PM2.5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

**L'area interessata dal progetto ricade in zona rurale.** L'area è infatti caratterizzata da attività di tipo esclusivamente agropastorale ed emissioni minime dovute ai centri abitati, che ricadono a chilometri di distanza e alle infrastrutture viarie ben poco trafficate.

Si sottolinea che nell'area vasta non sono presenti impianti produttivi e fonti di inquinamento né puntuali né lineari di significativa importanza tant'è che L'ARPAS non ha ritenuto opportuno installare stazioni di monitoraggio.

In definitiva, l'area è caratterizzata da una componente atmosfera e qualità dell'aria caratterizzata da una

❖ **Sensibilità bassa**

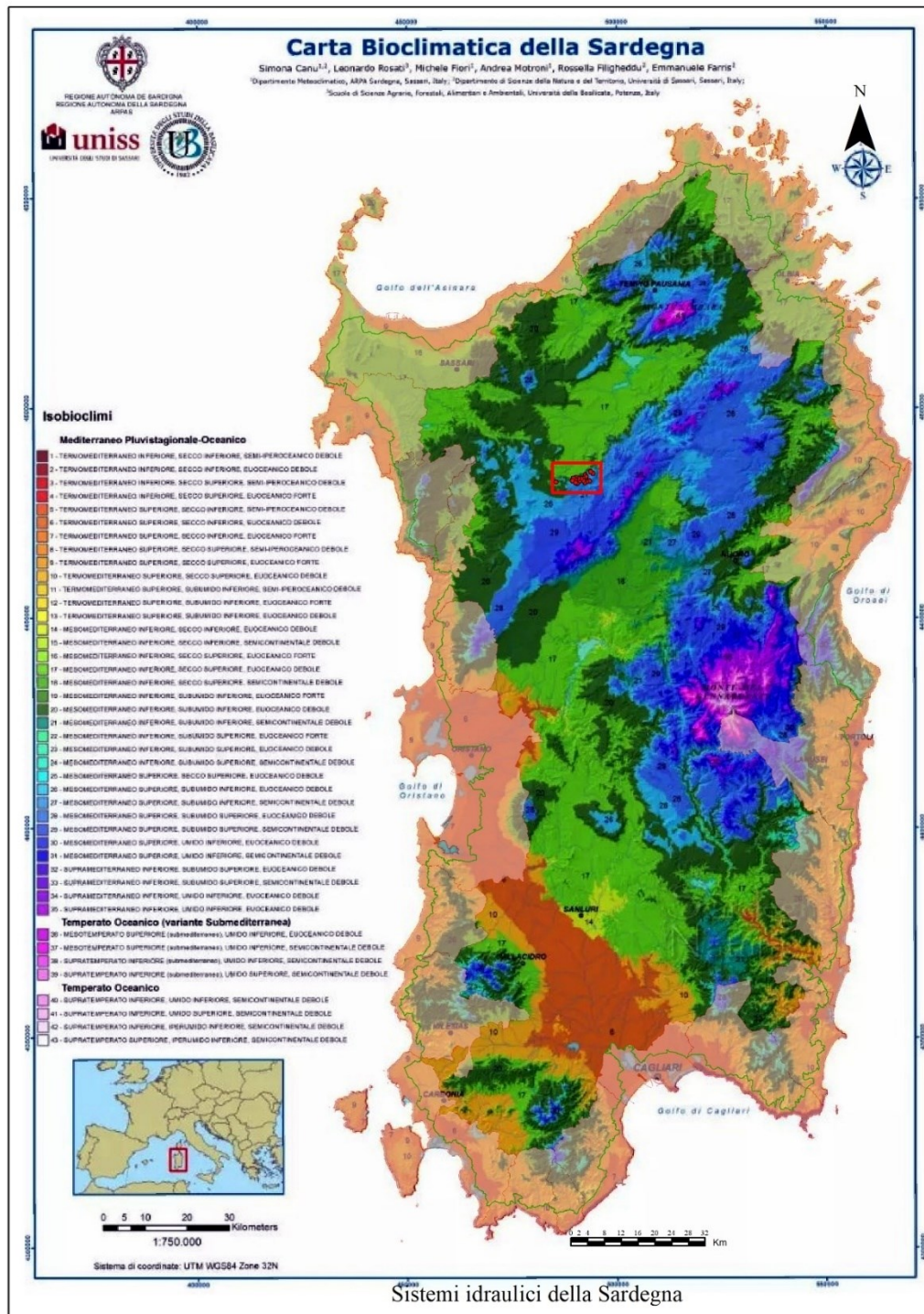


Figura 22 - Carta bioclimatica della Sardegna



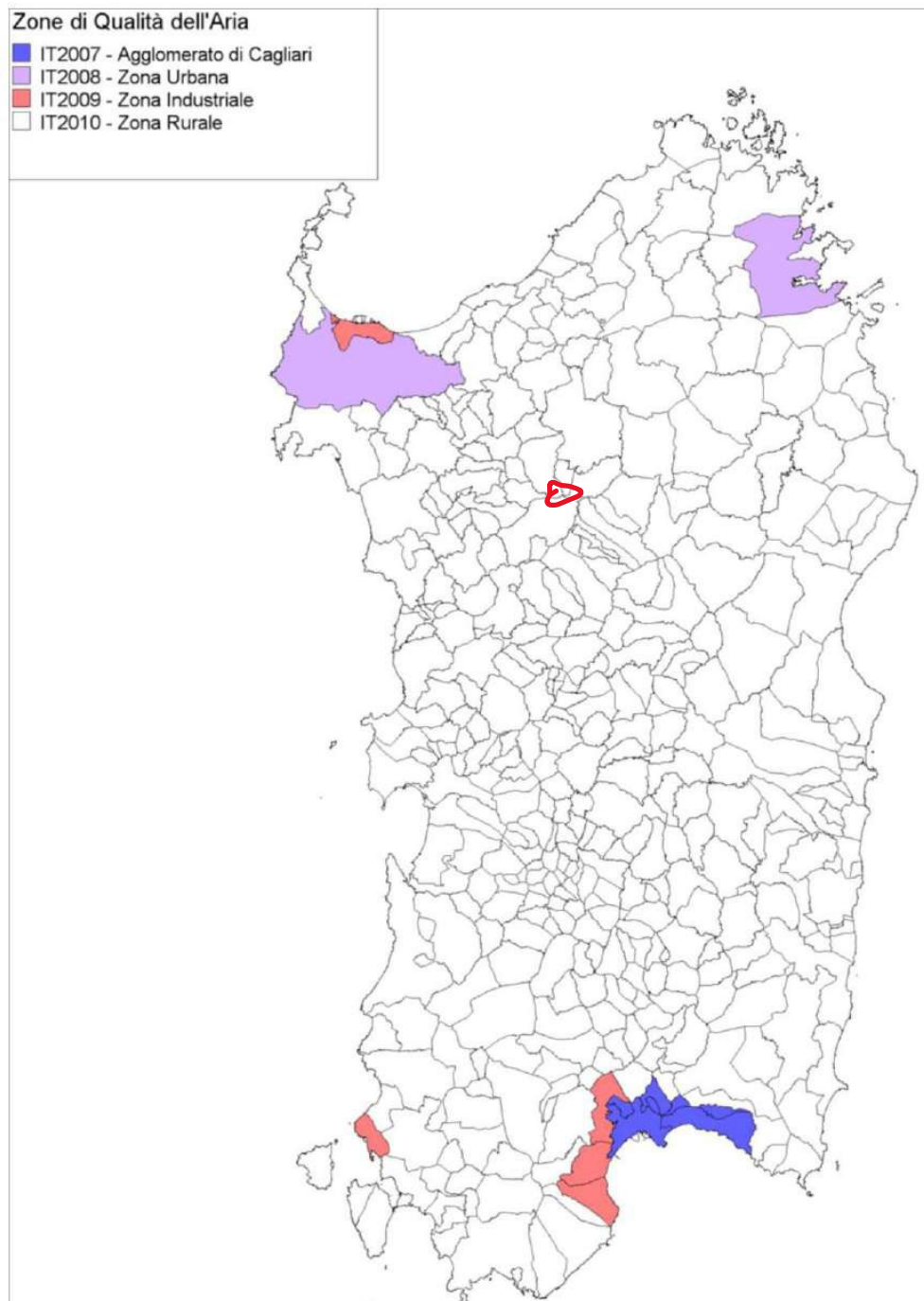


Figura 23 - Zonizzazione della qualità dell'aria



## 5.2.2 - COMPONENTE GEORISORSE

### 5.2.2.1 – Geologia

Dell'area vasta è stata realizzata la carta geologica in scala 1:10.000 (V-T07)

L'area di progetto ricade tra i rilievi del Goceano e il versante meridionale della Piana di Chilivani.

La Piana di Chilivani costituisce, da un punto di vista geo-strutturale, una fossa tettonica (semi-graben) orientata ENE-OSO, di strutturazione terziaria oligo-miocenica, che rappresenta una delle diverse articolazioni a livello regionale, grossolanamente ortogonali alla complessa fossa tettonica principale; ovvero una diramazione laterale coniugata della più ampia fossa tettonica sarda, della quale è coeva, che ha un andamento generale N-S. La Fossa di Chilivani è pertanto delimitata, sia a nord che a sud, da due sistemi di faglie conosciute rispettivamente come Faglia di Berchidda e Faglia di Olbia, con le loro rispettive coniugate.

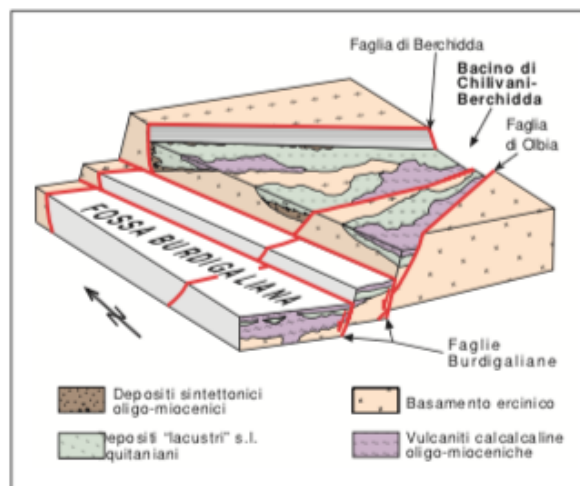


Fig. 198 - Schema dell'intersezione tra il Bacino di Chilivani-Berchidda, sviluppato lungo strutture transensive oligo-aquitani, e la parte settentrionale della Fossa sarda Auct. limitata da faglie dirette del Burdigaliano superiore.

L'horst, o alto tettonico, meridionale di questa fossa è costituito, in questo settore dai rilievi paleozoici che culminano nella Catena del Goceano, localizzati verso SE ed E. La piana di Chilivani rappresenta il vero e proprio graben, o basso tettonico.

Pertanto, i principali disturbi tettonici del settore hanno andamenti generali secondo le direttrici ENE-OSO e NNO-SSE approssimativamente. Queste faglie, connesse con la complessa evoluzione geodinamica della Sardegna, hanno età comprese tra l'Oligo-Miocene ed il Plio-Quaternario. Parte di queste fratture sono state vulcanicamente attive e produttive sia nell'Oligo-Miocene sia nel Plio-Quaternario.

In questo contesto tettonico generale le formazioni geologiche affioranti, o immediatamente limitrofe al territorio, sono riportate nella carta geologica in scala 1:10.000 e qui di seguito descritte.

### **Paleozoico:**

Il complesso delle rocce di questa era, definite come basamento cristallino, affiora come prima detto a est sud-est della fossa tettonica di Chilivani ed è presente solo marginalmente nel settore est della carta geologica allegata. È cartografato con la sigla GEN e comprende: metarenarie quarzose micacee, quarziti, filladi quarzose e filladi; l'età è compresa tra il Cambriano medio (?) e l'Ordoviciano inferiore.

A più ampia scala, a formare il complessivo horst tettonico, si riscontrano anche altre formazioni costituite da metaconglomerati poligenici ed eterometrici, metagrovacche vulcaniche e metavulcaniti, metapeliti e metasiltiti con, verso l'alto della serie, metacalcari scuri e metacalcari micritici intercalati, e metarenarie, quarziti e filladi del basamento di basso grado metamorfico del Goceano. Tutte queste formazioni sono presenti in affioramenti articolati e dislocati anche e soprattutto dalla tettonica ercinica. L'età di formazione di tutte queste unità si estende fino al Devoniano inferiore.

### **Cenozoico:**

Riferibili a questa era sono le formazioni vulcaniche che interessano direttamente l'areale ed i siti dei generatori del parco eolico in oggetto.

A livello regionale queste vulcaniti, di ambiente orogenico, si sono messe in posto secondo la seguente successione spazio-temporale.

Nell'intervallo di tempo compreso tra 32 e 26 milioni di anni (Ma), lave calcicaline intermedio-basiche (andesiti e andesiti basaltiche) si sono riversate sporadicamente all'interno ed ai bordi del graben principale e di quelli associati che attraversano la Sardegna occidentale da nord a sud. I loro prodotti sono presenti principalmente come cupole o colate laviche e, in misura minore, come corpi ipoabissali.

A partire da circa 23 Ma. flussi piroclastici altamente esplosivi (composizionalmente variabili da riocaciti a rioliti), derivanti da anatessi della crosta continentale e/o frazionamento da magmi parentali basici, si sono riversati in vasti settori dei suddetti graben, in alternanza con lave basiche, intermedie ed acide. Sia l'attività effusiva che quella esplosiva sono continuate fino al 13 Ma circa, quando cessarono i movimenti di deriva e l'arco vulcanico sardo divenne inattivo.

La maggior parte dei prodotti di questa attività vulcanica sono stati espulsi e depositati in un ambiente subaereo. Tuttavia, in alcune aree, vulcaniti da basiche a intermedie,

come lave a cuscino, ialoclastiti e brecce di esplosione, generate dall'attività vulcanica sottomarina sin-rift (nell'arco di tempo 21-18 Ma, sono anche presenti, intercalati in rocce sedimentarie). Piroclastiti di flusso a bassa saldatura (pomiceo-cineritiche), con composizioni da riolite a riodacite, eruttate da vulcani subaerei, si trovano intercalate in sedimenti marini pelagici post-rift (es. "Unità delle Marne di Gesturi" in Marmilla) - o in ambiente fluvio-lacustre ("Lacustre" nella Valle del Tirso, nell'Anglona e nel Logudoro). Nel Logudoro, gli ultimi episodi ignimbrici, a prescindere dal grado di saldatura, hanno un carattere alto in potassio di tipo Shoshonitico,.

In particolare, i siti prescelti per l'installazione delle torri eoliche ricadono sia sulle andesiti basaltiche (sigla CGU nella carta geologica allegata), sia sulle piroclastiti di flusso, o ignimbriti, a diverso grado di saldatura (rappresentate in carta con le sigle HVN e OER).

In sequenza, le lave andesiti basaltiche risultano le più antiche di questa serie vulcanica (Aquitaniense inferiore) e sono sormontate e ricoperte da coltri piroclastiche di flusso. Riguardo queste ultime va precisato che sono state riportate in cartografia come due unità distinte in base al loro grado di saldatura: l'unità OER (Burdigaliano) rappresenta le piroclastiti di flusso più saldate e litoidi con aspetto, il riferimento alla saldatura, quasi di lave "lava-like"; l'unità cartografica HVN (Miocene inferiore) rappresenterebbe le piroclastiti meno saldate. Nella pratica, nel settore interessato dal parco eolico, la situazione risulta decisamente più sfumata rispetto alla cartografia. Le unità OER e HVN rappresentano aree a grado di saldatura prevalente più o meno marcata, ma tale distinzione risulta labile trovandosi, nelle due diverse formazioni suddette, piroclastiti con grado di saldatura equivalente e paragonabile, relativamente alle aree dei siti di installazione delle torri eoliche in progetto.

Completano la sequenza vulcanica oligo-miocenica lembi di piroclastiti e/o epiclastiti pomiceo-cineritici di deposizione in ambiente fluvio-lacustre con rimaneggiamenti più o meno marcati (Burdigaliano). In questo settore affiorano piccoli lembi nel settore sud orientale e sembrerebbero non interferire con i siti di installazione delle torri eoliche. Verso la parte più bassa della piana di Chilivani e verso il bacino di Oschiri, tali prodotti aumentano per estensione e potenza. La deposizione di queste piroclastiti in ambiente "umido" ha provocato nella parte vetrosa (ceneri e pomici) fenomeni di almirolisi per interazione con le acque, provocando incipienti argillificazioni di tipo smectitico/montmorillonitico.

Verso occidente, limitrofi all'area cartografata, affiorano depositi marini miocenici (Burdigaliano superiore). Questi sono rappresentati da calcareniti, calcari bioclastici e

calcarei nodulari a componente terrigena, oltre a conglomerati e sabbie con, talora, componente argillosa.

Nella parte meridionale della carta geologica, affiorano piccoli lembi di colate basaltiche plio-quadernarie, che si riscontrano in vasti espandimenti più ad ovest.

Chiudono infine la sequenza delle dei terreni affioranti i depositi olocenici costituiti da alluvioni, talora terrazzate, depositi eluvio colluviali, oltre a depositi di versante e di frana presenti sui fianchi, a ridosso delle testate degli espandimenti ignimbrici e delle colate basaltiche, nei versanti più acclivi. L'età di queste formazioni è olocenica.

### **Geologia tecnica.**

Si premette che queste note di geologia tecnica costituiscono solo indicazioni di massima, in funzione e finalizzate al progetto preliminare di fattibilità, sulle condizioni geologiche generali dei siti individuati per l'installazione degli aerogeneratori eoliche. Non costituiscono conclusioni definitive di tipo geotecnico. Le indagini geotecniche vere e proprie dovranno seguire nel progetto esecutivo e verranno opportunamente calibrate in funzione dei terreni e/o ammassi rocciosi di fondazione.

**La sensibilità geologica è bassa** tenuto conto che non sussistono emergenze che rivestono particolare rilevanza dal punto di vista mineralogico, paleontologico e quant'altro.

#### **❖ Sensibilità: bassa**

##### **5.2.2.2 - Geomorfologia**

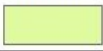







L'area in cui ricade il parco eolico è caratterizzata vulcaniti sulle quali si è evoluto un paesaggio di collina dominato da una dorsale formata da una serie di sommità allineate in direzione NE-SW.

La dorsale si sviluppa su quote variabili tra 500 e 700 m s.l.m. presso la *Punta Sordanu.*; Questa dorsale funge da linea spartiacque dalla quale si dipartono numerose incisioni che scorrono da un lato in direzione SE, dall'altro verso NW. Proprio su questo versante, esposto a nord, è prevista l'installazione degli aerogeneratori.

I versanti sono complessi con tratti moderatamente acclivi e rettilinei nella parte alta mentre le pendenze si addolciscono man mano che si procede verso il basso. Lungo il versante sono presenti piccole aree subpianeggianti in corrispondenza di ripiani.

Come si evince dalla carta delle acclività (All. T.I 03) della quale si riporta la legenda nella figura 24, gli aerogeneratori risultano posizionati

Le incisioni che solcano il versante drenano le acque verso il *riu Mannu* che scorre in direzione NE lungo una valle alluvionale.














CODICI	CLASSI %	DESCRIZIONE		SIMBOLO
A1	0 - 2.5	Elevata difficoltà di drenaggio		
A2	> 2.5 - 5	Difficoltà di drenaggio		
A3	> 5 - 10	Classi per le quali devono essere consigliate attenzioni per le pratiche agricole		
A4	> 10 - 20	Rafforzamento delle misure di sistemazione idraulico-forestale		
A5	> 20 - 40	Sconsigliato qualunque intervento di dissodamento		
A6	> 40 - 60	Art. 31 PPR, Aree a forte acclività	R.D.L 3267/1923	
A7	> 60 - 80			
A8	> 80			

**Figura 24 – classi di pendenza**

E' stata inoltre elaborata la carta geomorfologica (TI 04) in scala 1:10.000 i cui contenuti sono riportati nella seguente legenda.

**LEGENDA**

<b>LITOLOGIA DEL SUBSTRATO</b>	
Rocce prevalentemente calcaree, anidritiche e gessose	
Rocce prevalentemente arenitiche (arenarie e sabbie)	
Rocce ruditiche (ghiaie e conglomerati)	
Rocce effusive e vulcanoclastiche	
Rocce intrusive e metamorfiche massive	
<b>MATERIALI DELLA COPERTURA DETRITICA COLLUVIALE ED ELUVI</b>	
Materiali della copertura detritica colluviale poco consolidati e costituiti da frazione limo-argillosa prevalente con subordinate inclusioni sabbioso-ghiaiose e/o di blocchi lapidei	
Materiali sciolti per accumulo detritico di falda a pezzatura minuta prevalente	
<b>MATERIALI DEGLI ACCUMULI DI FRANA</b>	
Materiali sciolti per accumulo di frana per crollo e colata di detriti; abbondante frazione lapidea in matrice fine scarsa o assente.	
<b>MATERIALI ALLUVIONALI, MORENICI, LACUSTRI, PALUSTRI</b>	
Materiali granulari più o meno addensati dei terrazzi fluviali antichi a fessitura prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa	
Materiali sciolti di deposito recente ed attuale dell'alveo mobile e delle aree di esondazione recente	

<b>FORME STRUTTURALI E VULCANICHE</b>	
Superficie subpianeggiante	
Scarpata di erosione selettiva	
Cono vulcanico	
<b>FORME DI VERSANTE DOVUTE ALLA GRAVITA'</b>	
Corpo di frana di crollo	
Orlo di scarpata di degradazione	
<b>FORME FLUVIALI E DI VERSANTE DOVUTE AL DILAVAMENTO</b>	
Superficie a ruscellamento diffuso	
Ruscellamento concentrato	
Vallecola a V	
Vallecola a conca	
Nicchia di sorgente	
Corso d'acqua	
<b>FORME ANTROPICHE</b>	
Nuraghe	
Laghetto artificiale	

**Figura 25 – Legenda della carta geomorfologica**



Le condizioni di stabilità delle aree interessate dalla installazione degli aerogeneratori sono ottime in relazione alla assenza di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.

Si segnala che non sono presenti emergenze geomorfologiche che rivestono carattere scientifico o paesaggistico. Da quanto precede si può ritenere che l'area è caratterizzata da un livello di

❖ **Sensibilità basso.**

### **5.2.2.3 - Idrogeologia**

Le caratteristiche idrogeologiche sono riportate nell'elaborato cartografico (V-T10) della quale si riporta la legenda nella figura 26.

L'idrogeologia superficiale è costituita da una densa rete ramificata di incisioni alimentate da sorgenti a regime stagionale, impostasi al contatto tra diverse litologie. Questa rete di incisioni drenano le acque in corsi d'acqua di ordine superiore che a loro volta confluiscono nel Riu Mannu.

Le aree interessate dall'intervento in progetto sono caratterizzate da formazioni a permeabilità da bassa a medio-bassa per fessurazione.

Idrogeologia				
Codice	Unità idrogeologica	litologia	Permeabilità	SIMBOLO
1	Unità Detritico-Carbonatica Quaternaria	Depositi eluvio colluviali, detriti di falda, depositi di frana	Permeabilità medio alta per porosità.	MAP
2	Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie	Depositi alluvionali.	Permeabilità alta per porosità	AP
3	Unità delle Vulcaniti Plio-Quaternarie	Basalti.	Permeabilità complessiva per fessurazione da medio a bassa a bassa; localmente in corrispondenza di facies fessurate, vescicolari e cavernose, permeabilità per fessurazione e subordinatamente per porosità medio-alta.	MBF
5a	Unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore	Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi	Permeabilità medio-alta; per fessurazione e/o carsismo.	MACF
		Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici	Permeabilità medio-alta; per porosità.	MAP
6b	Unità Detritico-Carbonatica Oligo-Miocenica Inferiore	Depositi epiclastici con intercalazioni di selti, silti e marne	Permeabilità medio-bassa per porosità.	MBP
7	Unità delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche	Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, debolmente saldati	Permeabilità bassa per fessurazione	BF
		Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati	Permeabilità medio bassa per fessurazione	MBF
		Andesiti basaltiche	Permeabilità per fessurazione medio-bassa	MBF
14	Unità Metamorfica Inferiore Paleozoica	Filadi, quarziti, metarenarie	Permeabilità bassa per fessurazione	BF

Figura 26 – Legenda idrogeologica

### ❖ Sensibilità bassa

#### 5.2.2.4 - Pedologia

Vengono qui di seguito descritti i suoli che caratterizzano l'area vasta le cui perimetrazioni sono riportate nella carta dei suoli e della capacità d'uso in scala 1:10.000 (All. TI\_08).

#### 1 AISP Altopiano

Substrato: lave basaltiche. Suoli moderatamente drenati; da molto sottili a sottili; da bruni a bruno giallastro; da franchi a franco limosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; neutri.

Class. FAO: roccia affiorante. Eutric e Lithic LEPTOSOLS

## **2 AIS Sommità**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da molto sottili a sottili con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS .

## **3 AIA versanti complessi molto acclivi**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da molto sottili a moderatamente profondi con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri e bruno giallastri; da franco a franco sabbiosa ; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS.

## **4 AIM versanti complessi moderatamente acclivi.**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da sottili a moderatamente profondi con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri e bruno giallastri; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS; Eutric CAMBISOLS.

## **5 AIB versanti complessi a bassa acclività**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da moderatamente profondi a profondi; da bruni a bruno scuri; da franco a franco sabbiosa con scheletro; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: Eutric LEPTOSOLS, Eutric REGOSLS, Eutric CAMBISOLS.

## **6 AIBv basso versante rettilineo a bassa acclività su depositi eluvio colluviali**

Substrato: depositi eluvio-colluviali. Suoli ben drenati; profondi; da bruno scuro a bruno giallastro; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: Eutric LEPTOSOLS; Eutric CAMBISOLS.

## **7 MIS Sommità**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da molto sottili a sottili con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS .

## **8 MIA versanti complessi molto acclivi**

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da molto sottili a moderatamente profondi con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri e bruno giallastri; da franco a franco sabbiosa ; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS.

### ***9 MIM versanti complessi moderatamente acclivi.***

Substrato: lave ignimbritiche e depositi di versante. Suoli ben drenati; da sottili a moderatamente profondi con tratti di roccia affiorante; da bruni a bruno scuri e bruno giallastri; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: roccia affiorante e Lithic e Eutric LEPTOSOLS; Eutric CAMBISOLS.

### ***10BIS Sommità***

Substrato: lave ignimbritiche. Suoli ben drenati; da sottili a profondi; bruni a bruno scuri; da franco a franco sabbiosa; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: Lithic e Eutric LEPTOSOLS .

### ***11BIB versanti complessi a bassa acclività***

Substrato: lave ignimbritiche depositi di versante. Suoli ben drenati; da moderatamente profondi a profondi; da bruni a bruno scuri; da franco a franco sabbiosa con scheletro; poliedrica subangolare forte, fine e media; subacidi.

Class. FAO: Eutric LEPTOSOLS; Eutric CAMBISOLS.

### ***12Bn Piana alluvionale***

Substrato: depositi alluvionali. Suoli ben drenati; molto profondi; da bruni a bruno scuri; da franco sabbiosa e franco sabbiosa argillosa con scheletro; poliedrica subangolare forte, fine e media; neutri.

Class. FAO: Eutric CAMBISOLS.

Per quanto concerne la capacità nella seguente tabella 18 vengono riportate le classi di appartenenza delle singole unità cartografica della carta dei suolo.

La figura 27 mostra il significato della capacità d'uso delle classi.

Classe di Capacità d'Uso	Unità cartografiche della carta dei suoli
II	6 -12
III	5 -11
IV	9 - 10
V	1
VI	2 - 3 – 7 - 8

Tabella 17 - Relazioni tra le unità cartografiche della carta dei suoli e la corrispondente classe di Capacità d'Uso

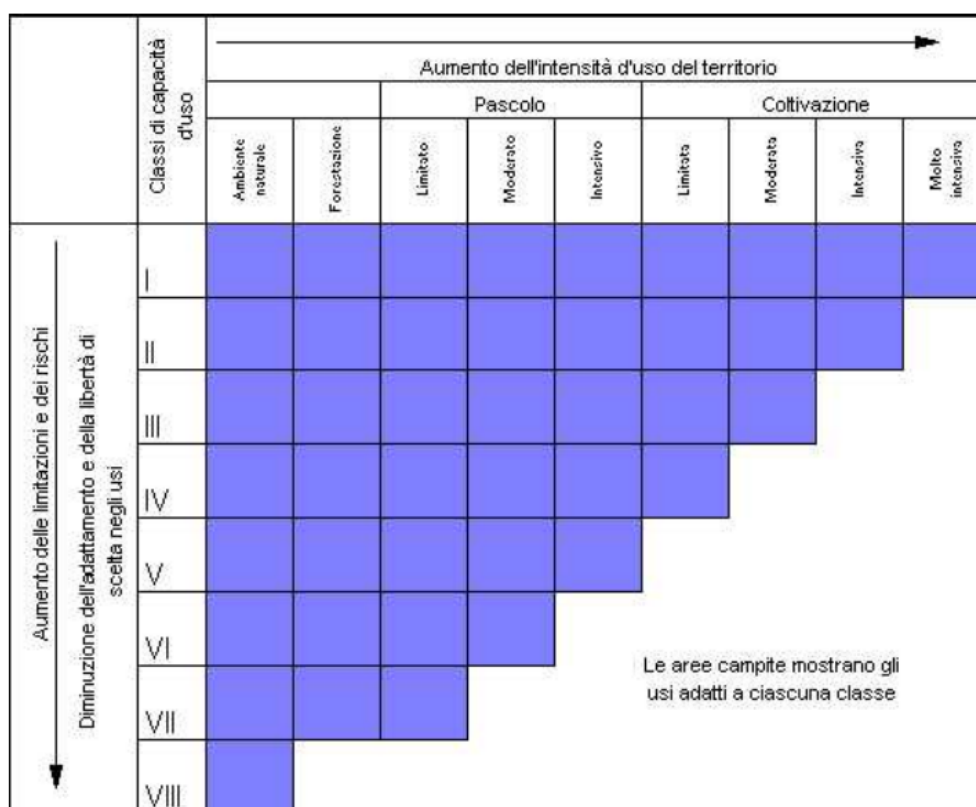


Figura 27 – Significato delle classi di capacità d'uso

Da quanto precede si evince che i 18 aerogeneratori, la sottostazione e l'area di servizio ricadono in areali a capacità d'uso con attitudine agro-pastorale. Pertanto, il progetto non interessa aree di pregio dal punto di vista dell'attitudine prettamente agricola.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra il sito è caratterizzato

❖ **Sensibilità bassa**

### **5.2.1 – COMPONENTE FAUNA**

Le caratteristiche del profilo faunistico dell'ambito territoriali in cui ricade il parco eolico, è stato delineato attraverso uno studio specifico al quale si rimanda per una esaustiva descrizione (All. V - R07.1).

In estrema sintesi si richiamano qui di seguito le caratteristiche più significative dal punto di vista faunistico.

Innanzitutto si precisa che l'area in cui ricade il parco eolico **non è ricompresa** in Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

L'area individuata per l'installazione degli aerogeneratori non è ricompresa in nessuna delle seguenti:

- Zone di Protezione Speciale secondo la Direttiva Uccelli 147/2009 (79/409);
- Aree Protette (Parchi Nazionali, Riserve Naturali, Aree Marine Protette ecc..) secondo la L.N. Quadro 394/91:
- Istituiti Faunistici secondo la L.R. 23/98 "Norme per la tutela della fauna selvatica e dell'esercizio dell'attività venatoria" (Oasi di Protezione Faunistica, Zone Temporanee di ripopolamento e cattura);
- Aree Protette (Parchi Regionali, Riserve Naturali ecc..) secondo la L.R. Quadro 31/89.

Lo studio faunistico sulla base delle osservazioni e dei risultati acquisiti, suffragato anche da numerose interviste e colloqui effettuati con esperti cacciatori "migratoristi" locali è pervenuto alla valutazione che l'area indagata presenta un **interesse faunistico non rilevante**.

Il flusso migratorio appare scarso, in particolare quello autunnale. L'area dove dovrebbe sorgere il parco è caratterizzata inoltre da una minore presenza di specie faunistiche rispetto all'area di relazione diretta (buffer di 500 m).

Questa situazione è in parte motivata dalla scarsità di aree di rifugio per i selvatici in particolare nelle superfici ove è previsto il proposto parco e, anche dalla scarsa disponibilità di risorse trofiche dovute alla mancanza di colture così dette "a perdere"



destinate alla fauna selvatica. Questo per una struttura tormentata del territorio, anche per il susseguirsi degli incendi.

Alla luce di quanto in precedenza esposto e, in relazione agli studi e monitoraggi svolti si ritiene di poter affermare che per quanto di propria competenza specialistica, le specie di rettili e anfibi d'interesse comunitario ai sensi della Direttiva "Habitat" e le forme endemiche non dovrebbero subire impatti rilevanti dalla costruzione e dal funzionamento del programmato eolico.

Per quanto concerne gli altri gruppi tassonomici rappresentati dai chiroteri, uccelli e mammiferi terrestri, si ritiene che questi siano potenzialmente esposti esclusivamente al rischio di frammentazione temporanea di habitat e disturbo di origine antropica durante le fasi di cantiere.

❖ **Sensibilità bassa**

### **5.2.2 – COMPONENTE VEGETAZIONE - HABITAT**

Lo studio sulla flora, vegetazione e habitat (All. V-R08.1) e l'elaborato cartografico (All. V-T12) del quale si riporta la legenda nella figura 28, hanno permesso di rilevare che l'area in esame si caratterizza per essere un confine, in tutto e per tutto, tra realtà amministrative e tra aspetti ecologici.

Non si può parlare di vegetazione degradata o di secondaria importanza, in aree dove la componente forestale domina e caratterizza il territorio.

In realtà l'impatto del consumo del suolo è ridotto dal fatto che si tratta di un impianto eolico, con una limitata azione di movimentazione di terre e rocce da scavo, se non per la realizzazione della viabilità di servizio, che in gran parte resta a disposizione della comunità locale.

L'interferenza fisica pertanto appare ridotta e scarsa, anche sulla componente floristica e vegetazione. Nella tabella 19 viene mostrata la tipologia vegetazionale delle aree interessate dalle opere in progetto.

Tipologia vegetazione	Densità boschiva	Unità cartografica
Aree prevalentemente occupate da coltura agrarie con presenza di spazi naturali importanti	Non assegnata	1
Aree agroforestali	Non assegnata	2
Boschi misti di <i>Quercus Pubescens</i> dominante, <i>Quercus Ilex</i> E <i>Quercus Suber</i> in percentuali decisamente inferiori	Copertura arborea dal 20% al 50%	3a
	Copertura arborea dal 50% al 80%	3b
Formazioni di ripa non Arboree	Non assegnata	4
Macchia mediterranea	Non assegnata	5
Gariga	Non assegnata	6
Aree a ricolonizzazione naturale	Non assegnata	7
Pioppeti, saliceti, eucalitteti, ecc. anche in formazioni miste	Non assegnata	8
Sugherete	Non assegnata	9
Vegetazione sinantropica	Non assegnata	

Figura 28 – Legenda della tipologia della vegetazione

Opere in progetto	Tipologia vegetazione
WTG01, WTG02 WTG03, WTG05 WTG06, WTG07 WTG08, WTG09 WTG10, WTG11 WTG13, WTG16 WTG17, WTG18 Stallo di collegamento Area di servizio	Vegetazione sinantropica
WTG12, WTG15	Boschi misti di <i>Quercus Pubescens</i> dominante, <i>Quercus Ilex</i> e <i>Quercus Suber</i> in percentuali decisamente inferiori
WTG14	Gariga

WTG04 Sottostazione di trasformazione	Aree agroforestali
--	--------------------

**Tabella 18 – Tipologia vegetazionale dei siti interessati dalle opere in progetto**

Tenuto conto che i rilievi hanno escluso la presenza di formazioni vegetali evolute o di interesse conservazionistico, ne consegue la componente flora-vegetazione-habitat possiede

❖ **Sensibilità bassa**

### **5.3 - SISTEMA ANTROPICO**

#### **5.3.1 – COMPONENTE USO DEL SUOLO**

Lo studio dell'uso del suolo (All. V-R09.1) e la relativa carta in scala 1:10.000 (All. V T13), è stato realizzato tramite fotointerpretazione e controlli a terra e ha interessato un ambito territoriale sufficientemente esteso al fine di fornire un quadro abbastanza ampio dei tipi di utilizzazione il territorio. Le unità cartografiche sono basate sullo schema UNEP/FAO *International Classification of Land Use*. La legenda degli usi è riportata nella seguente figura 29.

LEGENDA

























UDS I LIVELLO	UDS II LIVELLO	UDS III LIVELLO	UDS IV LIVELLO	UDS V LIVELLO	SIMBOLO								
1	Territori modellati artificialmente	1.1	Zone urbanizzate	1.1.2	Tessuto urbano discontinuo	1.1.2.2	Fabbricati rurali						
		1.2	Zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	1.2.1	Inselementi industr. commerciali e dei grandi impianti ad servizi pubblici e privati	1.2.1.2	Inselementi di grandi impianti di servizi						
		1.4	Zone verdi artificiali non agricole	1.4.2	Aree ricreative, sportive e archeologiche urbane e non urbane	1.4.2.1	Aree ricreative e sportive						
2	Territori agricoli	2.1	Seminativi	2.1.1	Seminativi in aree non irrigue	2.1.1.1	Seminativi in aree non irrigue						
						2.1.1.2	Prati artificiali						
		2.2	Colture permanenti	2.2.1	Vigneti								
						2.2.3	Oliveti						
		2.4	Zone agricole eterogenee	2.4.1	Colture temporanee associate a colture permanenti	2.4.1.1	Colture temporanee associate all'olivo						
								2.4.1.3	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti				
				2.4.2	Sistemi colturali e paesaggistici complessi								
				2.4.3	Aree prevalentemente occupate da colture agricole con presenza di spazi naturali importanti								
				2.4.4	Aree agroforestali								
				2.4.4	Aree agroforestali								
3	Terreni boscati e ambienti seminaturali	3.1	Zone boscate	3.1.1	Boschi di latifoglie	3.1.1.1	Boschi di latifoglie						
						3.1.1.2	Arboricoltura con essenze forestali di latifoglie	3.1.1.2.1	Folpiperi, saliceti, eucalimeti, ecc. anche in formazioni miste				
						3.1.1.2.2	Sugherete						
		3.2	Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee	3.2.1	Aree a pascolo naturale								
						3.2.2.1	Formazioni vegetali basse e chiuse						
						3.2.2.2	Formazioni di ripa non arboree						
						3.2.3.1	Macchia mediterranea						
						3.2.3.2	Gariga						
		3.2.4	Aree a vegetazione arborea ed arbustiva in evoluzione	3.2.4.1	Aree a ricolonizzazione naturale								
		3.3	Zone aperte con vegetazione rada o assente	3.3.3	Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%								
		5	Corpi idrici	5.1	Acque continentali	5.1.2	Bacini d'acqua	5.1.2.2	Bacini artificiali				

Figura 29 – Legenda uso del suolo

La seguente tabella 20 riporta l'uso del suolo nel quale ricadono gli aerogeneratori e le aree di stallo e di servizio.

Opera in progetto	Uso del suolo
WGT 01, WGT 02,	Aree a pascolo naturale
WGT 03, WGT 06, WGT 09, WGT 10, Stallo di collegamento	Prati artificiali
WGT 04, Sottostazione di trasformazione	Aree agroforestali
WGT 05, WGT 17, WGT 18,	Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
WGT 07, WGT 08,	Seminativi in aree non irrigue

WGT 11, WGT 13, WGT 16, Area di servizio	
WGT 12, WGT 15, WGT 14	Boschi di latifoglie Gariga

Tabella 19 – Uso del suolo nelle aree di intervento

Dalla carta si evince che i 18 aerogeneratori, la sottostazione ed i cavidotti ricadono prevalentemente in ambiti di uso funzionale agricolo e ambienti seminaturali.

Da quanto precede si può ritenere che l'area si caratterizza per un livello di

❖ **Sensibilità basso**

### 5.3.2 - COMPONENTE BENI CULTURALI E ARCHEOLOGICI

❖ **Sensibilità media**

### 5.3.3 – COMPONENTE DEL RUMORE

Nei comuni interessati non risultano attualmente approvati i Piani di Classificazione Acustica.

Il territorio interessato dal presente studio ha una connotazione prevalentemente agricola e agro pastorale. Sono presenti aziende agricole e zootecniche, numerosi edifici rurali non abitabili dedicati al deposito di attrezzi agricoli e scorte per i fondi ed alcuni edifici che si presume ad uso residenziale di cui, sebbene in contesto rurale, non si può escludere a priori la presenza di persone durante le 24 ore.

Ai fini di censire i ricettori presenti nel territorio interessato e di verificare la destinazione d'uso degli stessi (es. uso residenziale o uso agropastorale), sono state effettuate delle ricognizioni sia "in situ", sia tramite le ortofoto disponibili, e poste alla base delle ulteriori analisi sviluppate nella presente relazione.

Entro una distanza di circa 700 m dal parco in progetto sono stati individuati tutti i potenziali ricettori (figura 30). Non sono stati presi in considerazione come ricettori potenzialmente esposti i fabbricati che risultano essere fatiscenti o abbandonati, nei quali si può ragionevolmente escludere la presenza antropica.

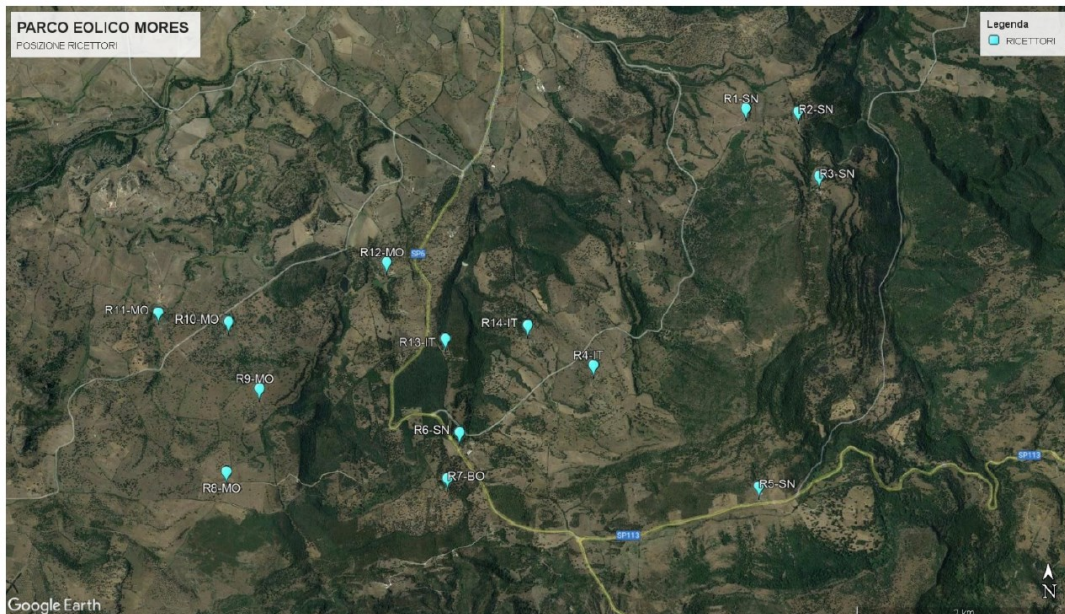


Figura 30- Ricettori individuati

La parte di territorio interessata dalla realizzazione del Parco eolico è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di due arterie stradali provinciali che attraversano l'area di interesse e ne costituiscono le principali sorgenti sonore. Sono presenti anche altre infrastrutture stradali di minore importanza che si sviluppano all'interno dell'area di interesse, in prossimità di molti dei ricettori individuati.

Per il resto si tratta di un territorio costituito prevalentemente da terreni a destinazione agricola e di pascolo, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dall'attività delle aziende agricole e zootecniche disseminate nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, ecc.

Dall'analisi della tipologia dei territori interessati dalla realizzazione del parco eolico, caratterizzati da aree agricole e da aree destinate ad utilizzo agropastorale, si è ritenuta pertinente una loro assegnazione alla classe acustica III, così definita (DPCM 14/11/1997):

**“CLASSE III – Aree di tipo misto”:** aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 31 – Valori limite di riferimento

Sulla base di quanto precede si può affermare che il parco eolico ricade in un'area a

❖ **Sensibilità: bassa**

### 5.3.4 – COMPONENTE DELLE COMUNICAZIONI

#### 5.3.4.1 – Viabilità

L'area interessata dal parco eolico è attraversata da una rete stradale che, dopo interventi di lieve entità, è in grado di sostenere il transito di mezzi di qualsiasi portata e dimensione. Esistono comunque brevi tratti che necessitano di interventi per migliorarne la capacità portante. Qui di seguito si riportano gli interventi previsti per la viabilità di servizio

<b>Sviluppo lineare totale della viabilità</b>	<b>m. 13.200,32</b>
Strade di nuova realizzazione	m. 7.556,19
Sistemazione totale strade esistenti	m. 3.911,72
Sistemazione parziale strade esistenti	m. 1.732,41

❖ **Sensibilità bassa**

Sulla base delle considerazioni suesposte la sensibilità è da ritenersi **bassa**.

#### **5.3.4.2 – Telecomunicazioni**

Dalle indagini eseguite nell'area vasta non sono stati rilevati centri di trasmissione.

##### **❖ Sensibilità bassa**

Ne consegue che la sensibilità da questo punto di vista è **bassa**, nel senso che non dovrebbero sussistere problemi di interferenze elettromagnetiche.

#### **5.3.4.3 - Emissioni elettromagnetiche**

L'area interessata dal parco eolico è attraversata da una linea aerea ad alta tensione, alla quale il campo eolico si collega tramite la sottostazione di trasformazione. Esiste pertanto già un asservimento del territorio che peraltro incide in un contesto in assenza di pericolo per la salute pubblica essendo totalmente disabitato. Da quanto precede si può ritenere che l'area si caratterizza per un livello di

##### **❖ Sensibilità bassa**

#### **5.3.5 – COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA**

Il parco eolico interessa un ambito territoriale il cui contesto economico si caratterizza per la prevalente presenza del settore agricolo intorno al quale gravitano altre attività (artigianato, turismo, produzioni tipiche, silvicoltura, ricettività rurale, ecc.).

La produzione principale è quella lattiero-casearia, che ricopre un'importanza assolutamente significativa nell'area, anche con riferimento all'intero territorio provinciale.

Il ruolo fondamentale ricoperto dall'agricoltura è peraltro evidente, non solo per il contributo fornito a livello strettamente economico, ma anche per le influenze che lo stesso esercita sul piano ambientale, paesaggistico, sociale e culturale basato prevalentemente su una economia agropastorale caratterizzata da addetti riconducibile ad una alta fascia di età. Le opportunità di lavoro sono piuttosto limitate e di conseguenza, l'emigrazione e lo spopolamento avanzano inesorabilmente.

Da quanto precede si evince che il contesto economico su cui andrà a incidere il parco eolico possiede una sensibilità alta tenuto conto che qualsiasi iniziativa suscettibile di incrementare il reddito genererà indubbi vantaggi economici.

❖ **Sensibilità alta**

### 5.3.6 – PAESAGGIO

L'area vasta sulla quale ricadono gli interventi in progetto è caratterizzata da un Paesaggio ascrivibile a un *Sistema di paesaggio di collina* caratterizzato da 4 *Sottosistemi* rappresentati nell'elaborato carta del paesaggio in scala 1:10.000 (Elab. V -T15) che di seguito vengono descritti.

1. **Paesaggio di Altopiano** riferito al plateau basaltico subpianeggiante giacente a oltre 700m s.l.m.

2. **Paesaggio di collina colline a elevata potenza di rilievo (> 200 m) e alta densità di drenaggio** su vulcaniti caratterizzato da sommità sub-arrotondate che, allineate in direzione NE-SW, formano una dorsale dalla quale si dipartono incisioni che solcano i sottostanti versanti.

I versanti sono complessi con tratti molto acclivi (alto versante) con pendenze mediamente comprese nella classe 10-20%.

Nel medio e basso versante le pendenze si attenuano fino al 5% e la forma tende a diventare rettilinea.

I suoli sono subacidi, molto sottili o poco profondi con vasti tratti di roccia affiorante. L'erosione è debole di tipo diffuso. Non sono presenti dissesti in atto.

Il Paesaggio è contraddistinto per l'uso agropastorale (ovino e bovino) praticato su aree seminaturali di popolamenti erbacei perenni o terofitici in equilibrio con l'attività parantropica. Sono presenti tratti di macchia mediterranea e formazioni forestali di querce (anche da sughero) con copertura rada sulle quali viene praticato il pascolo.

3. **Paesaggio di collina colline a moderata potenza di rilievo (100-200 m) e moderata densità di drenaggio** su vulcaniti e depositi di versante caratterizzato da sommità sub-arrotondate con suoli sottili e tratti di roccia affiorante.

I versanti sono complessi con alternanza di tratti moderatamente acclivi (5-10%), piccoli ripieni e tratti debolmente acclivi (< 5%)

Prevale per l'uso agropastorale (ovino e bovino) praticato su aree seminaturali di popolamenti erbacei perenni o terofitici in equilibrio con l'attività parantropica.

Sono presenti tratti di macchia mediterranea e formazioni forestali di querce (anche da sughero) con copertura rada sulle quali viene praticato il pascolo.

4. **Paesaggio di collina colline a bassa potenza di rilievo (<100 m) e moderata densità di drenaggio** su vulcaniti e depositi di versante e alluvionali caratterizzato da sommità sub-arrotondate e dolci versanti rettilinei poco acclivi (< 5%). Viene praticato l'uso agropastorale (ovino e bovino) e la coltivazione di frumento, in avvicendamento con l'erbaio (in base al prezzo stimato del grano duro) e al pascolo.

Questi Paesaggi fortemente antropizzati associati alla presenza di aree seminaturali nelle quali peraltro, viene praticata la pastorizia e l'assenza di particolari valenze paesaggistiche, possiedono una

❖ **Sensibilità: bassa**

#### 5.4 - QUADRO SINOTTICO DELLE SENSIBILITA'

Il livelli di sensibilità delle componenti prese in esame è riassunto nel quadro sinottico nella sottostante tabella 21.

SOTTOSISTEMA	COMPONENTE	LIVELLO SENSIBILITA'	
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera	Basso	
	Georisorse	Geologia	Basso
		Geomorfologia	Basso
		Idrogeologia	Basso
		Pedologia	Basso
	Fauna	Basso	
	Vegetazione e Habitat	Basso	
<b>ANTROPICO</b>	Uso del suolo	Basso	
	Beni culturali e archeologia	Media	
	Rumore	Basso	
	Viabilità	Basso	
	Telecomunicazioni	Basso	

	<b>Emissioni elettromagnetiche</b>	<b>Basso</b>
	<b>Socio-economica</b>	<b>Alto</b>
	<b>Paesaggio</b>	<b>Basso</b>

**Tabella 20 – Quadro sinottico delle sensibilità**

## 6 – VALUTAZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI SULL'AMBIENTE

### 6.1 – CONSIDERAZIONI GENERALI

Le maggiori perplessità che l'installazione di centrali eoliche suscita nei decisori politici e nelle popolazioni locali concerne la preoccupazione sull'impatto ambientale.

In verità gli impatti negativi generati sull'ambiente dalle centrali eoliche sono molto contenuti, a fronte di vantaggi tali da far ritenere che sarà una delle principale fonti di produzione di energia elettrica in questo millennio.

Qui di seguito si riportano alcuni dei numerosi vantaggi invocati a supporto di questa stima (Fonte AWEA: *American Wind Energy Association*).

**L'energia eolica è sostenibile:** è infatti caratterizzata da ridotto impatto ambientale: l'energia prodotta non prevede l'impiego di combustibili fossili (petrolio, carbone o gas naturale), con conseguente diminuzione di emissioni di anidride carbonica e notevole contributo alla lotta contro i cambiamenti climatici.

Inoltre i controlli prima di essere installati gli impianti eolici vengono sottoposti alla cosiddetta VIA (Valutazione di Impatto Ambientale), che approfondisce gli effetti che il parco eolico potrebbe avere sul contesto ambientale circostante. Gli impianti di energia eolica, pertanto, sono soggetti a controlli sulla loro effettiva sostenibilità, a tutto vantaggio della salvaguardia dell'ambiente.

**L'energia eolica è pulita:** è ben noto che i sistemi tradizionali di produzione di energia elettrica sono fonte di inquinamento quali emissioni di gas nell'atmosfera, effetto serra, piogge acide, rifiuti radioattivi, distruzione di ecosistemi in caso di incidenti etc.. Al contrario l'energia eolica non provoca emissioni dannose per l'uomo e per l'ambiente. Gli aerogeneratori non hanno alcun tipo di impatto radioattivo o chimico, visto che i componenti usati per la loro costruzione sono materie plastiche e metalliche. Pertanto gli impatti generati dai campi eolici sono risibili; anzi maggior energia di origine eolica significa meno smog, piogge acide ed effetto serra.

**Tempi di installazione piuttosto brevi:** i tempi di installazione sono molto più rapidi rispetto a quella di altri sistemi per la produzione di energia (es: centrali idroelettriche, dighe, ecc.).

**L'energia eolica genera lavoro:** i parchi ricadono quasi sempre in aree rurali marginali. Tenuto conto che la costruzione genera opportunità di lavoro, ne consegue che contribuisce a rivitalizzare l'economia della comunità.



**L'energia eolica occupa poco spazio:** con l'attuale tecnologia, negli USA si stima che il 20% della elettricità sarà di origine eolica con aerogeneratori che occuperanno meno dell'1% del suo territorio. Di queste aree solo il 5% sarà poi occupato dalle installazioni, mentre sul restante 95% potrà essere praticati gli usi preesistenti.

**L'energia eolica è economica:** l'eolico ha raggiunto un buon livello di maturità tecnologica e costi di produzione dell'energia elettrica sufficientemente bassi da consentirne, in presenza di tariffe che ne riconoscano il basso impatto ambientale, la diffusione nel mercato energetico.

**L'energia eolica è inesauribile:** negli USA è stato calcolato che la quantità di energia elettrica che potrebbe essere generata da sistemi eolici, richiederebbe circa 20 miliardi di barili di petrolio (quasi l'attuale produzione mondiale). L'energia eolica costituisce una fonte inesauribile e rinnovabile, a differenza dei combustibili fossili.

**L'energia eolica è universale:** è una fonte energetica disponibile in tutta la Terra e che, a differenza del petrolio, non è concentrata in particolari aree geografiche della terra. Ciò la rende accessibile a tutti e svincolata da "shocks" connessi a conflitti internazionali.

**L'energia eolica è elegante:** i moderni aerogeneratori richiamano alla mente graziose sculture cinetiche che, stagliandosi verso il cielo, attraggono l'attenzione ed allo stesso tempo incutono rispetto e riverenza. Le stesse considerazioni non vengono di certo ispirate dalle centrali a combustibili fossili o nucleari, né tanto meno dai campi di estrazione del petrolio o dalle miniere di carbone.

A fronte di questi molteplici benefici, che fanno considerare quella eolica una fonte energetica estremamente vantaggiosa, non bisogna trascurare i potenziali effetti indesiderati. Si tratta di effetti negativi che si possono manifestare su scala locale sia durante la fase di realizzazione del parco eolico, sia in quella di esercizio.

In sede di progettazione è pertanto necessaria una accurata analisi del contesto ambientale al fine di individuare da un lato gli effetti positivi indotti dal progetto, dall'altro quelli negativi. Sarà così possibile mettere in atto tutta una serie di misure di prevenzione al fine di eliminare e/o mitigare i potenziali impatti.

## **6.2 – CRITERI DI VALUTAZIONE**

Nei capitoli 4 e 5 sono state descritte rispettivamente le caratteristiche del progetto, dalle quali si è potuto evincere l'intensità della **Pressione** esercitata sull'ambiente e lo **Stato** dei sottosistemi biofisico ed antropico *ex ante*.

In particolare sono stati individuati i potenziali ricettori suscettibili di subire le pressioni, nonché sono state colte le peculiarità vere ed oggettive dello stato dell'ambiente (espresse attraverso il livello di sensibilità) analizzando le diverse componenti attraverso la individuazione e la descrizione di "indicatori" in grado di connotarne le diverse peculiarità.

Nel presente paragrafo verrà determinata l'**incidenza degli effetti** esercitata sullo **Stato** dell'ambiente, quale risultato della interazione **Pressione/Sensibilità**.

Saranno pertanto individuati gli effetti (impatti) potenziali, riconducibili sia alla fase di realizzazione delle opere che a quella di esercizio, tramite la individuazione e descrizione delle diverse "generatrici d'impatto", ricercando, ove possibile, le dovute azioni di correzione e mitigazione degli impatti stessi.

Gli effetti potenziali verranno espressi in quattro categorie in base al loro livello di intensità che potrà essere: alto, medio, basso, impercettibile.

L'incrocio tra la sensibilità di un dato componente del sottosistema biofisico e antropico ed il livello della pressione esercitata su di esso, permetterà di pervenire a determinare l'incidenza degli effetti generati. L'incidenza viene individuata secondo lo schema illustrato nella seguente tabella 22.

PRESSIONE	INCIDENZA DEGLI EFFETTI		
	Elevata	MODERATA	MODERATA/ALTA
Moderata	BASSA/MODERATA	MODERATA	MODERATA/ALTA
Lieve	BASSA	BASSA/MODERATA	MODERATA
Insignificante	IMPERCETTIBILE	IMPERCETTIBILE /	BASSA
		BASSA	
	Bassa	Media	Alta
	SENSIBILITÀ		

Tabella 21 – Determinazione del livello di incidenza degli effetti

Nella seguente tabella 23 viene riportata la definizione dei vari livelli di incidenza.

INCIDENZA	DEFINIZIONE
<b>ALTA</b>	<i>Perdita totale o forte alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno profondamente modificate dall'inserimento del progetto</i>
<b>MODERATA</b>	<i>Perdita parziale o alterazione di caratteristiche e/o elementi significativi, tanto che le condizioni iniziali risulteranno parzialmente modificate dall'inserimento del progetto</i>
<b>BASSA</b>	<i>Debole alterazione delle condizioni ex ante. I cambiamenti possono essere apprezzati, ma è discernibile lo stato iniziale dei luoghi.</i>
<b>IMPERCETTIBILE</b>	<i>Alterazione molto debole ed impercettibile dello stato iniziale delle componenti.</i>

Tabella 22 - Definizione dei livelli di incidenza

A titolo esemplificativo, in presenza di una componente di bassa sensibilità sulla quale viene esercitato un potenziale impatto di elevata intensità, ne scaturisce una incidenza degli effetti di grado moderato.

Come si può notare, per quanto concerne il modo di misurare l'impatto sui diversi fattori, si è ritenuto di non far riferimento alla parametrizzazione dei valori su base quantitativa (mediante l'introduzione di punteggi numerici o pesi), bensì di descrivere dettagliatamente i fattori costitutivi in cui il territorio in esame è strutturato, verificandone la maggiore o minore fragilità alle trasformazioni e quindi lo stato finale a seguito di queste.

In buona sostanza, anziché ricorrere ad un'analisi di tipo quantitativo, si è fatto riferimento ad un'analisi di tipo qualitativo. Le analisi sono state prodotte facendo riferimento sia a dati esistenti, sia ad integrazioni con indagini dirette sul terreno allorquando le informazioni disponibili non sono state ritenute sufficientemente affidabili.

## 6.3 – EFFETTI POTENZIALI

### 6.3.1 – INTRODUZIONE

Il processo di valutazione degli impatti ha operato una distinzione tra **temporanei e permanenti**. I primi sono riconducibili alla fase di realizzazione delle opere in progetto,

mentre i secondi sono associati alla presenza delle strutture ed all'esercizio delle attività connesse.

Gli impatti temporanei saranno quindi limitati nel tempo e reversibili, sempre che vengano attivate le necessarie misure di mitigazione e di riqualificazione ambientale. Se tali misure sono efficaci gli effetti connessi agli impatti non dovrebbero lasciare segni significativi. A fronte di effetti potenzialmente negativi, il parco eolico è generatore di benefici ambientali e socioeconomici.

### **6.3.2 – IMPATTI TEMPORANEI**

**Gli impatti temporanei** potenzialmente indotti dalle attività connesse al progetto saranno i seguenti:

- Sottrazione di habitat
- Occupazione del suolo
- Inquinamento acustico
- Inquinamento da polvere
- Emissioni gas dai mezzi meccanici

#### **6.3.2.1 - Sottrazione di habitat**

Questi impatti concernono solamente le superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto. L'impatto è da considerarsi irrilevante tenuto conto che le superfici interessate sono veramente molto ridotte (pressione bassa) e che il contesto è privo di vegetazione di rilevanza naturalistica (sensibilità bassa).

Come si evince dalla carta della vegetazione (All. T.I.\_13) e dalla tabella 24, la sottrazione temporanea (15 mesi oltre al tempo di ricostituzione) di habitat interessa prevalentemente aree a vegetazione sinantropica e pertanto, ambiti alterati da una persistente attività antropica e, in minor misura aree agroforestali o con boschi misti di querce

Opere in progetto	Tipologia vegetazione
WTG01, WTG02 WTG03, WTG05 WTG06, WTG07 WTG08, WTG09 WTG10, WTG11 WTG13, WTG16 WTG17, WTG18 Stallo di collegamento Area di servizio	Vegetazione sinantropica
WTG12, WTG15	Boschi misti di <i>Quercus Pubescens</i> dominante, <i>Quercus Ilex</i> e <i>Quercus Suber</i> in percentuali decisamente inferiori
WTG14	Gariga
WTG04 Sottostazione di trasformazione	Aree agroforestali

**Tabella 23 – Tipologia vegetazionale dei siti interessati dalle opere in progetto**

❖ **Incidenza: lieve**

**6.3.2.2 – Occupazione del suolo**

L'occupazione temporanea di aree in fase di realizzazione del parco eolico, si riferisce alle piazzole utilizzate per l'installazione degli aerogeneratori ed all'area di servizio per il cantiere.

Ogni piazzola occupa 3.560 m<sup>2</sup> che per un totale di 6,4 ettari, tenuto conto che il numero degli aerogeneratori è di 18. L'area di servizio per il cantiere si estende per 0.5 ettari. La superficie totale temporaneamente occupata durante la fase di cantiere sarà di circa 7 ettari.

La preclusione dell'uso (agroforestale) di queste aree corrisponde ai 26 mesi previsti per la realizzazione del parco.

❖ **Incidenza: impercettibile**

### **6.3.2.3 - Inquinamento acustico**

Gli effetti generati dalla realizzazione del parco eolico sono esaustivamente descritti nello studio specifico (All.R-T05).

Come è noto, nel caso degli impianti eolici, l'inquinamento acustico assume i valori più elevati durante la fase cantieristica a causa del rumore e dalle vibrazioni generate dal traffico, dall'attività dei mezzi meccanici e dalla presenza antropica.

Il menzionato studio acustico ha valutato l'intervento in progetto ivi compresa la fase di realizzazione della stessa e della sottostazione elettrica di trasformazione utente, compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

Giova comunque richiamare che nella fase di cantiere è verosimile che sussiste una perturbazione sulle specie di vertebrati e determinare quindi l'allontanamento dei rettili e degli uccelli dal sito.

E' altrettanto risaputo che, come rilevato in altre esperienze, nelle aree strettamente interessate dai lavori durante le pause degli stessi (la e notte, sabato e domenica), la fauna riprende la sua normale attività.

#### **❖ Incidenza: lieve**

### **6.3.2.4 - Inquinamento da polvere**

L'impatto sarà generato dalle attività di cantiere, soprattutto dei mezzi meccanici utilizzati per la realizzazione del progetto. In realtà trattasi di una incidenza i cui effetti potrebbero persistere permanentemente.

La valutazione dell'impatto da polvere è, per i "non addetti ai lavori", un fenomeno fastidioso. Infatti, la polvere che viene sollevata dal passaggio di una macchina si rideposita al suolo in funzione della ventosità e delle grandezza delle sue particelle. Per uomo ed animali, se il traffico quotidiano non è eccessivo, il fastidio può essere trascurabile. Per le piante non è lo stesso! Queste, infatti, non potendosi muovere ricevono ad ogni passaggio di macchine una incipriata che è costante nel tempo.

La polvere si deposita sulle foglie e vi forma un velo che, essendo di colore chiaro rifrange la luce che solo in parte arriva al parenchima clorofilliano che produce meno clorofilla. Quando la polvere è eccessiva arriva ad intasare gli stomi (organi destinati agli scambi gassosi tra pianta e ambiente esterno), posti nella pagina inferiore della foglia, tanto che intasandoli o disidratandoli, ne limita la funzione. Nella peggiore delle ipotesi la pianta non potendo più sottrarre all'aria anidride carbonica (per la fotosintesi) e ossigeno (per respirare), finisce il suo ciclo con una morte prematura. Nel periodo



della fioritura la polvere va a posarsi sugli stimmi (dell'apparato di riproduzione femminile) ne riduce o annulla la viscosità tanto da impedire ai granuli pollinici (dell'apparato riproduttore maschile) di potervi aderire, riducendo o annullando la capacità della pianta di produrre frutti e di conseguenza semi.

Le piante degli ambienti costantemente polverosi hanno ridotte, o annullate le principali funzioni: funzione clorofilliana, respirazione e riproduzione.

Data la temporanea esposizione a questo disturbo nella sola fase di cantiere, sono da escludere effetti così severi come quelli appena descritti.

❖ **Incidenza: bassa**

#### **6.3.2.5 - Inquinamento da gas di scarico**

Tra gli impatti temporanei bisogna considerare quelli connessi alla fase di realizzazione delle opere dovuti alle emissioni dei gas di scarico delle macchine operatrici ed al traffico dei mezzi di trasporto. Trattasi comunque di impatti di lieve entità tenuto conto della dimensione delle opere.

❖ **Incidenza: impercettibile**

### **6.3.3 – IMPATTI PERMANENTI**

**Gli impatti permanenti** potenzialmente indotti dalla fase di esercizio del parco eolico potrebbero essere:

- Sottrazione di habitat
- Occupazione del suolo
- Inquinamento da polvere
- Inquinamento acustico
- Incendi
- Collisione dell'avifauna con gli aerogeneratori
- Alterazione valori visuali

### 6.3.3.1 - Sottrazione di habitat

Gli aerogeneratori sono localizzati in superfici prive di formazioni vegetali evolute o di interesse conservazionistico. Come ben si evince dalla carta della vegetazione (All. TI\_11) tutte le aree adibite a piazzole, a servizi e viabilità non interessano superfici con specie arbustive e/o arboree di pregio.

La tabella seguente riporta la categoria e l'uso del suolo dei siti in cui sono ubicati gli aerogeneratori dalla quale si evince che tutti ricadono in territori agricoli.

Pertanto, sono da attribuire alla Componente di Paesaggio con valenza ambientale "Aree ad utilizzazione agro-forestali" di cui all'art. 21 delle NdA del PPR.

OPERA IN PROGETTO	CATEGORIA	USO DEL SUOLO
WTG 14	TERRITORI AGRICOLI	Seminativi in aree non irrigue
WTG 8 - 15 - 16 -17 18		Colture temporanee associate ad altre colture permanenti
WTG 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 9 - 10 - 11 - 12		Prati artificiali
WTG 1	TERRITORI BOSCATI E ALTRI AMBIENTI SEMINATURALI	Ricolonizzazione naturale
WTG 2		Aree a pascolo naturale
WTG 13 -		bosco latifoglie

Tabella 24 Opere in progetto e uso del suolo del 2008

Nella carta dell'uso del suolo del 2008 gli aerogeneratori WTG 1, WTG2 e WTG13 ricadono in "territori boscati e altri ambienti seminaturali". Una lettura di dettaglio di immagini del 2022 permette di rilevare che l'attuale uso del suolo è in realtà riconducibile alla categoria dei terreni adiacenti.

Ne consegue che **tutti gli aerogeneratori ricadono in "territori agricoli."**

AEROGENERATORE	USO DEL SUOLO	
	2008	2022
WTG 1	Ricolonizzazione naturale	Prati artificiali
WTG 2	Aree a pascolo naturale	Prati artificiali/aree agroforestali
WTG 13 -	bosco latifoglie	Prati artificiali

Tabella 25 – Opere in progetto e uso del suolo aggiornato al 2022

❖ **Incidenza: bassa**

### 6.3.3.2 – Occupazione del suolo

Una volta ripristinate le aree momentaneamente occupate durante la fase di cantiere, l'impatto reale riconducibile alla occupazione del suolo è di 2.2 ettari come riassunto nella seguente tabella 26.

Tipo	Superficie mq
Stazione Terna	10.000
Sottostazione di trasformazione	1.200
Piazzuole Aerogeneratori 450 mq x 20	9.000
<b>TOT.</b>	<b>20.200 (2,2 ha)</b>

Tabella 26 – Superfici reali occupate dal parco eolico in fase di esercizio

Trattasi di una superficie veramente limitata per rapporto all'estensione dell'area occupata dal parco eolico

❖ **Incidenza: impercettibile**

### 6.3.3.3 – Inquinamento acustico

Lo studio specialistico (RI 11) ha certificato che sulla base delle misure e dei calcoli di previsione effettuati, l'opera in progetto, compresa la fase di realizzazione della stessa

e della sottostazione elettrica di trasformazione utente, è compatibile con la classe acustica dell'area di studio.

❖ **Incidenza: impercettibile**

#### **6.3.3.4 - Inquinamento da polvere**

Valgono le medesime considerazioni già formulate a proposito delle incidenze temporanee. Di fatto però l'incidenza sarà simile a quella riconducibile al traffico ed alle attività attuali (*ex ante*), considerato che il servizio di guardiania e di manutenzione comporterà un incremento impercettibile.

❖ **Incidenza: impercettibile**

#### **6.3.3.5- Incendi**

L'area del parco eolico è presidiata al fine di prevenire il pericolo di incendi. Sebbene tale servizio sia funzionale alla protezione delle installazioni, di fatto costituisce anche una garanzia per la salvaguardia della vegetazione e della fauna.

❖ **Incidenza: impercettibile**

#### **6.3.3.6 – Fauna**

I risultati dello studio specialistico faunistico (All. RI 05) sugli impatti riconducibili al parco eolico sono qui sinteticamente riportati.

#### **Chiroteri**

Non si ravvisano impatti significativi, in quanto il parco eolico previsto non occupa lo spazio aereo utilizzato dai chiroteri durante la caccia.

#### **Anfibi**

Gli impatti sugli anfibi, sono da considerarsi assolutamente contenuti dal momento che saranno realizzati dei corridoi ecologici e di interconnessione che ridurranno la frammentazione degli Habitat.

## **Rettili**

Gli impatti sui rettili possono riguardare sostanzialmente il disturbo in fase di costruzione e, la sottrazione o frammentazione di habitat, conseguente alla realizzazione o sistemazione della viabilità.

## **Mammiferi non volanti**

Gli impatti che il parco eolico proposto potrebbe avere su questi vertebrati terrestri sono in genere legati all'incremento del grado di antropizzazione dell'habitat e, in particolare durante le fasi di cantiere alla presenza umana e dei mezzi di cantiere

## **Avifauna**

Lo studio specifico induce ad escludere impatti significativi e/o irreversibili anche per l'avifauna presente nell'area di relazione diretta (che poi è quella costituente il maggior popolamento ornitico).

In particolare, per quanto concerne l'avifauna lo studio faunistico ha evidenziato che, per quanto riguarda la perdita diretta ed indiretta di Habitat e il danneggiamento potenziale degli stessi, attribuibili teoricamente alla costruzione e al funzionamento del progettato parco, l'impatto è stato valutato trascurabile e basso.

Gli impatti che il parco proposto potrebbe rappresentare nei confronti della fauna ornitica sono in genere legati all'incremento del grado di antropizzazione dell'habitat e, in particolare durante le fasi di cantiere, alla presenza umana e dei mezzi di cantiere.

Complessivamente si può ritenere che l'impatto sulla componente faunistica presente all'interno dell'area di indagine sia da considerarsi complessivamente basso e reversibile.

A proposito della mortalità dell'avifauna è interessante osservare i dati riportati nella figura 32, dalla quale si evince chiaramente che la mortalità dell'avifauna per collisione con gli aerogeneratori dei campi eolici è molto bassa.

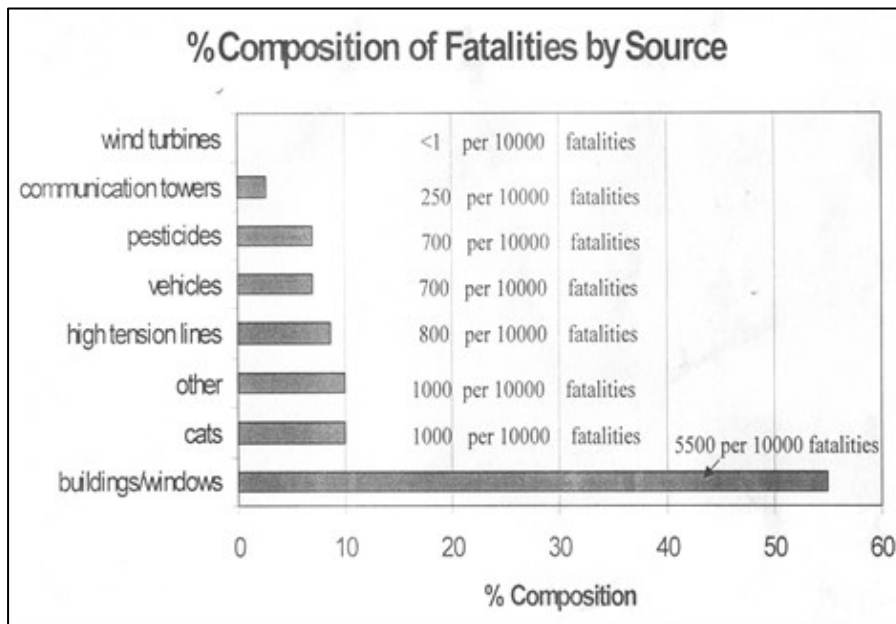


Figura 32 - Stima delle percentuali di mortalità annuale dell'avifauna

Queste considerazioni inducono a valutare l'incidenza di livello moderato.

❖ **Incidenza: moderata**

### 6.3.4 – BENEFICI AMBIENTALI

Una delle caratteristiche più significative del processo di produzione di energia elettrica per mezzo di impianti eolici, risiede nella totale assenza di qualsivoglia emissione nell'atmosfera.

In virtù di questa peculiarità, gli impianti eolici possono creare benefici ambientali, ove si considerino le emissioni generate da impianti a combustibili fossili.

A tal proposito giova ricordare che statistiche elaborate da AWEA hanno rilevato che la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera è aumentata del 25% rispetto al periodo preindustriale e si prevede il raddoppio per il 2050. La temperatura è aumentata di 0.3-0.6 °C dal 1900 ed è stimato un incremento di 1-3.5 °C per il 2100. Il livello del mare dovrebbe crescere di 15-95 cm.

E' ormai assodato che il più importante cambiamento ecologico sarà l'aumento della temperatura terrestre a causa di emissioni connesse ad attività antropiche.

Tra queste è indubbiamente da annoverare la produzione di energia elettrica per mezzo di centrali a combustibili fossili. Sebbene l'efficienza degli impianti sia sempre migliore e siano più sofisticati i sistemi di abbattimento, permane comunque una soglia



minima di emissione di inquinanti nell'atmosfera. Nell'Unione Europea si stima che un terzo delle emissioni di CO<sub>2</sub> derivi dalla produzione di energia elettrica.

Il positivo bilancio costi ambientali/benefici ambientali dell'energia elettrica prodotta dal vento, ben si evince se si considerano le emissioni di sostanze inquinanti e di gas serra evitate per rapporto alla produzione di energia elettrica mediante combustibili fossili. Il livello delle emissioni dipende dal combustibile e dalla tecnologia di combustione e controllo dei fumi. Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione di energia elettrica:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 483,0 g/KWh
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/KWh
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/KWh

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

Altri benefici dell'eolico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

Tenuto conto che nelle centrali eoliche le emissioni sono nulle, i dati di cui sopra inducono a ritenere che ogni unità (kWh) di elettricità prodotta da aerogeneratori permette di eliminare il quantitativo di emissioni derivato dalla produzione della stessa unità per mezzo di centrali a combustibili fossili.

Infatti, la produzione di energia mediante combustibili fossili comporta l'emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti, tra le quali l'anidride carbonica che contribuisce al temuto *effetto serra* con i possibili cambiamenti climatici ad esso legati.

Sulla base di queste considerazioni e con riferimento ad un ciclo di vita di trenta anni, il Parco eolico della VEN.SAR Srl con i suoi 18 aerogeneratori contribuisce, ad abbattere le emissioni dei seguenti quantitativi:

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): ~ 83.848 tonnellate;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): ~ 243,04 “
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): ~ 329,84 “

❖ **Incidenza: moderata in positivo**

### **6.3.5 – BENEFICI SOCIO-ECONOMICI**

Per ogni aerogeneratore installato e per il ciclo di vita del parco, i proprietari dei terreni percepiranno una indennità composta da una quota fissa indicizzata ISTAT.

La realizzazione del parco determinerà ricadute nel territorio sia dal punto di vista economico che occupazionale in un contesto caratterizzato da scarse opportunità.

Le ricadute occupazionali sono riconducibili prevalentemente alle attività di costruzione e in minor misura, a quella di esercizio. In totale sono previste \_\_\_\_\_ giornate uomo.

Inoltre, vi sarà un incremento della richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

Il committente, a parità di costi e qualità, privilegerà le imprese locali che intendessero partecipare agli appalti sia per i lavori di realizzazione del parco eolico sia di manutenzione.

La fase di esercizio garantirà un impiego continuativo preferibilmente di addetti locali preventivamente addestrati e preposti alla gestione degli aerogeneratori e delle attività di "pronto intervento" e di vigilanza.

E' opportuno rimarcare i vantaggi a livello nazionale in virtù del contributo del contributo che il parco eolico darà alla riduzione della dipendenza dall'estero dell'approvvigionamento di energia ed alla regionalizzazione della produzione.

❖ **Incidenza: moderata/alta in positivo**

### **6.3.6 – PAESAGGIO**

#### **6.3.6.1 – Aree di percezione**

Gli effetti generati sulla componente "Paesaggio" in conseguenza della presenza dei 20 aerogeneratori del parco "Sa Costa" sono riconducibili all'alterazione di valori visuali.

Per simulare la percezione visiva riconducibile alla presenza del parco eolico è stata eseguita una elaborazione di analisi spaziale per individuare gli areali dai quali il parco risulta visibile.

L'analisi è consistita nell'interpolazione delle visuali proiettate dall'altezza massima degli aerogeneratori sul modello digitale del terreno (DTM) con passo 10m che rappresenta appunto, la morfologia del territorio.

Il risultato è riportato nell'elaborato cartografico V-T16 nel quale sono rappresentati gli areali dai quale il parco risulta percettibile e non percettibile.

Negli areali di percezione è stata eseguita una ricognizione con lo scopo di individuare, nei centri abitati e lungo le arterie stradali, punti di osservazione particolarmente significativi dai quali l'area del parco risulta ben percettibile.

Si è così pervenuti alla selezione di 5 punti osservazione dai quali si è proceduto alla elaborazione di una fotosimulazione dell'impatto visivo.

#### **6.3.6.2 - Simulazione Impatto visivo**

Al fine di determinare l'ampiezza, la profondità visiva e l'efficacia generale della percezione, si è proceduto alla realizzazione una fotosimulazione.

Nel realizzare la simulazione si è tenuto conto che l'ampiezza, la profondità visiva e l'efficacia generale della percezione assumono significato in rapporto ai punti di osservazione e ai percorsi privilegiati, dai quali si possono misurare gli altri indicatori percettivi rispetto all'inserimento dei nuovi manufatti, quali il grado di intrusione visiva, la distanza, l'angolo di visione, l'ingombro fisico, la quantità degli osservatori, la frequenza delle osservazioni, i caratteri qualitativi dell'intrusione visiva, il mimetismo dell'opera nel contesto, e infine la variazione della qualità paesaggistica complessiva.

Si è così proceduto ad individuare punti di osservazione scenicamente correlati con il sito e con l'intero contesto circostante, in modo da poter acquisire la più ampia gamma di distribuzione spaziale della percezione del parco eolico.

Si è dapprima proceduto a selezionare i punti di osservazione scenicamente più significativi. Sono stati individuati 20 punti riportati nella tabella 27 e nella figura 32.

ID	LOCALITÀ	COORDINATE		AMBITO AIVR
1	Chiesa di San Lorenzo di Rebeccu	483158,85	4474884,44	E
2	Rebeccu	483805,98	4474830,83	E
3	Necropoli Sant' Andrea Priu	486980,03	4474535,09	E
4	Nuraghe Santu Antine	480501,91	4481846,76	E
5	Tomba dei giganti del Riu Mannu	484647,98	4481923,25	D
6	Ponte sul Riu Mannu	487343,69	4480319,32	D
7	Domus de Janas Su buccu e sas Fadas	486364,21	4489959,93	E
8	Ponte romano Pont'Ezzu sul Riu Mannu	489607,33	4486434,36	C
9	Torralba - Museo della valle dei nuraghi	480178,01	4484815,82	E
10	Chiesa Romanica di San Giacomo	490623,16	4487144,03	D
11	Domus de janas s' Unighedda + panorama	494135,38	4476039,04	D
12	Nuraghe Poddighe	489687,16	4482670,01	A
13	Foresta Monte Pisanu (bivio)	497493,79	4475040,96	E
14	Foresta Fiorentini - Caserma Forestale	503761,23	4486464,49	E
15	SS 128 KM 76.8 presso stazione di Mores	489327,01	4489370,11	E
16	Mores via G. Calvia	485945,04	4488810,02	E
17	Periferia sud Ittireddu	491846,12	4487729,01	D
18	SP 6 località Paule Ruja	494744,23	4478288,23	D
19	SP 21 km 7.6	485792,01	4478409,04	D
20	Dolmen sa Covaccada			C

**Tabella 27 –Localizzazione dei punti di vista**

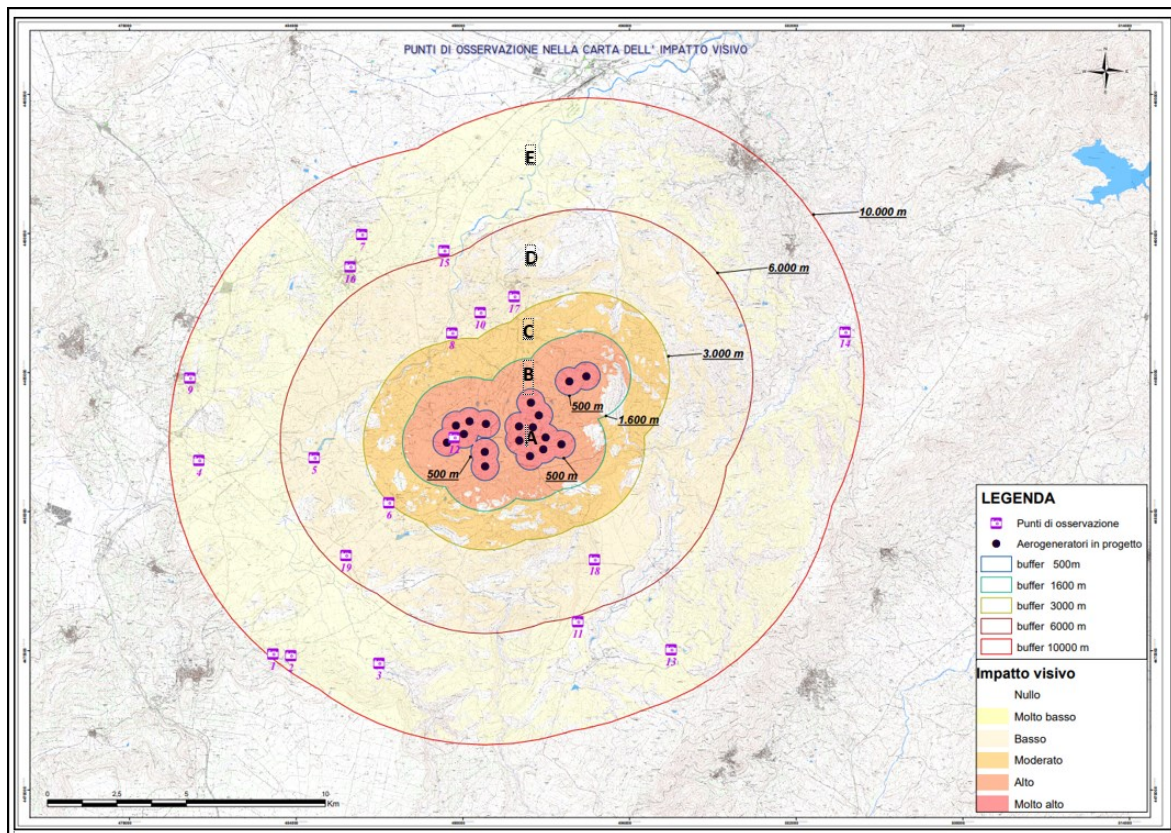


Figura 33 – Ubicazione dei punti di osservazione

Da ognuno dei 20 punti di osservazione selezionati sono state scattate fotografie in direzione del parco eolico.

Dai 20 punti di osservazione è stata elaborata una simulazione fotorealistica con l'inserimento degli aerogeneratori del parco eolico nel paesaggio esistente.

A tal fine si è tenuto conto dell'altezza degli osservatori e dei generatori rispetto alla quota di campagna. Per i primi si è assunta un'altezza dell'osservatore di 1,70 metri e 10 decimi di diottrie, mentre per i secondi è stata considerata l'altezza di 200 metri dell'aerogeneratore.

❖ - **Incidenza: moderata**

#### 6.4 – QUADRO SINOTTICO DELLE INCIDENZE DEGLI EFFETTI

SOTTOSISTEMA	COMPONENTE		INCIDENZA DEGLI EFFETTI	
			Cantiere	Esercizio
<b>BIOFISICO</b>	Atmosfera		BASSA / MODERATA	MODERATA POSITIVA
	Georisorse	Geologia	BASSA	BASSA
		Geomorfologia		
		Idrogeologia		
Pedologia				
Fauna		BASSA	BASSA	
Vegetazione e Habitat		BASSA	BASSA	
<b>ANTROPICO</b>	Uso dl suolo		BASSA	BASSA
	Beni culturali e archeologia		BASSA/MODERATA	IMPERCETTIBILE
	Viabilità		BASSA/MODERATA	BASSA
	Rumore		BASSA	IMPERCETTIBILE
	Telecomunicazioni			
	Emissioni elettromagnetiche			
	Benefici occupazionali		ALTA	MODERATA/ALTA
	Paesaggio		BASSA	BASSA/MODERATA

Tabella 28 – Quadro sinottico dell'incidenza degli effetti

#### 6.5 - LE AZIONI GENERATRICI DI IMPATTO, I RICETTORI, GLI EFFETTI CONSEGUENTI: MATRICE G.R.E. : GENERATRICI / RICETTORI / EFFETTI

Nei capitoli e paragrafi precedenti sono state analizzate le caratteristiche del progetto nei suoi elementi quantitativi e identificati i prevalenti connotati fisici, naturalistici e paesaggistici della zona definita come "area di studio" e costituente il luogo peculiare con cui l'opera viene ad interferire. E' stata altresì considerata la compatibilità dell'opera con i processi di pianificazione in corso ed il contesto istituzionale.

La finalità del presente paragrafo è la verifica globale dei possibili effetti negativi indotti, sui sottosistemi biofisico ed antropico, dalle trasformazioni connesse al parco eolico,



con determinazione e comparazione della qualità finale assunta dall'area a progetto totalmente realizzato, in modo che possa essere stabilito un efficace scenario dello **Stato ex post**.

Preliminarmente si fa presente che le componenti considerate riguardano principalmente l'atmosfera, la geomorfologia, idrografia, la flora e la fauna, il paesaggio e le valenze archeologiche, storiche e culturali descritte nel cap.5.

Come si evince dal quadro progettuale si sottolinea che non sussistono rischi di inquinamento chimico né per l'idrosfera né per l'atmosfera in quanto non vi è emissione di sostanze tossiche, di odori molesti o di quanto altro possa provocare delle alterazioni sull'attività umana, sulla flora, sulla fauna o sul clima.

L'elaborato fondamentale della fase valutativa è costituito dalla **Matrice Generatrici/Ricettori/Effetti (G.R.E.)** costruita per i diversi settori in cui lo Studio è stato articolato. Si fa riferimento ad uno schema di tipo prettamente valutativo che mette in relazione tra loro:

- **GENERATRICI** d'impatto, cioè le opere legate sia alla fase di realizzazione del parco eolico, sia a quella di esercizio;
- **RICETTORI**, cioè i principali soggetti componenti la struttura dell'ambiente;
- **EFFETTI** prodotti dall'incrocio di dette opere ed azioni sui citati soggetti;

riuscendo a pesare l'incidenza degli Effetti, prodotti dalle Generatrici, sui singoli Ricettori attraverso un apposito giudizio sintetico di valutazione.

Detto giudizio viene espresso facendo ricorso all'uso di parametri predeterminati in termini non numerici come: **molto severo (non mitigabile), negativo (mitigabile); scarso/assente; positivo; molto positivo**, riuscendo altresì a dare un giudizio di prevalenza dell'importanza di ogni singolo Effetto prodotto dal complesso delle Generatrici sul contesto ambientale a sua volta espresso dai Ricettori.

Qui di seguito si riporta la Matrice G.R.E. redatta con riferimento alle principali componenti ambientali, particolarmente utile sia per stabilire un bilancio complessivo delle azioni previste nell'ambiente sia per definire le principali raccomandazioni per le opportune minimizzazioni, di cui al successivo paragrafo.



## **6.6 – IMPATTI CUMULATIVI**

Nelle aree contermini non sono presenti parchi eolici approvati o in esercizio che potrebbero interferire

Gli studi geologici, geomorfologici e idrogeologici concernenti l’area vasta degli impianti summenzionati, non hanno rilevato problematiche di sorta.

Il parco eolico in esame non andrà a esercitare alcuna interferenza con le falde acquifere, né saranno realizzate opere che costituiscono un ostacolo al deflusso dei corsi d’acqua.

Per le intrinseche caratteristiche degli impianti, sono altresì da escludere emissioni inquinanti in fase di esercizio.

Le caratteristiche e qualità del contesto ambientale e i tipi di utilizzazione praticati nell’area vasta dianzi descritti inducono a ritenere che non sussistono impatti cumulativi riconducibili alla realizzazione del parco eolico.

## **7 – MISURE DI MITIGAZIONE**

### **7.1 - PREMESSA**

L'analisi e valutazione degli effetti, illustrati nei capitoli precedenti, ha costituito la fase nodale dello studio di V.I.A.

Infatti, tenendo conto del progetto tecnico-economico dell'opera e dello stato dell'ambiente *ex ante* dell'area d'intervento, è stato possibile, da un lato, valutare i potenziali effetti che il progetto può generare sui sottosistemi biofisico ed antropico e, dall'altro, delineare lo scenario *ex post*.

A fronte degli effetti potenziali identificati, si è pervenuti all'individuazione delle misure di mitigazione e compensazione per sopprimere, ridurre e, se possibile, compensare l'incidenza degli effetti potenzialmente indotti dall'opera sul sistema ambiente.

Queste misure si riferiscono sia agli effetti potenziali temporanei che a quelli permanenti in relazione ai ricettori.

Si fa presente che, logicamente, non sono state previste misure per quegli effetti che l'analisi ha dimostrato che non sussistono.

### **7.2 – MISURE DI MITIGAZIONE**

Dalla matrice G.R.E. si evincono gli effetti potenziali suscettibili di incidere sui ricettori afferenti al sottosistema biofisico ed antropico in relazione alla realizzazione ed esercizio del parco eolico.

A fronte di tali effetti potenziali si descrivono qui di seguito tutte le misure di mitigazione da adottare al fine di prevenire gli effetti stessi o, quantomeno, di minimizzarli.

Si sottolinea che talune di queste misure sono già state prese in considerazione nella fase progettuale, quale ad esempio il posizionamento degli aerogeneratori, mentre le altre saranno attivate in corso d'opera.

#### **7.2.1 – FASE DI REALIZZAZIONE**

La tabella 28 riporta gli effetti potenziali e le misure di mitigazione da adottare per quanto concerne la fase di realizzazione del parco eolico. Trattasi quindi di effetti temporanei relativi alla fase di esecuzione delle opere e che rivestono carattere reversibile sempre che vengano adottate le misure di mitigazione indicate.

<b>EFFETTI POTENZIALI</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE</b>
Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico.
Inquinamento da polvere	Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra degli automezzi e delle macchine operatrici. Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.
Inquinamento della falda e/o del suolo	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali.
Perdita di suolo agrario	Rimozione ed accantonamento dello strato vegetale superficiale per essere riutilizzato nel ripristino dei luoghi alla fine della fase di realizzazione delle opere.
Accumulo dei materiali di scavo	Rimozione immediata e conferimento in cave dismesse
Inquinamento acustico	Minimizzazione soprattutto per quanto concerne l'efficienza dei sistemi di cui sono dotati i mezzi meccanici.
Distruzione /alterazione dell'habitat	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianati, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali
Alterazione regime idrologico superficiale	Evitare l'ubicazione degli aerogeneratori nelle depressioni e lungo le vie di drenaggio naturale.
Interferenze nel periodo di riproduzione	Evitare le attività di cantiere da aprile a giugno.
Incendi	Servizio antincendio.

**Tabella 29 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di realizzazione.**

Gli effetti più rilevanti nella realizzazione del parco eolico concerne la potenziale alterazione dell'assetto vegetazionale. Al fine di minimizzare questi effetti si dovrà procedere in accordo con le seguenti indicazioni.

Durante i lavori si dovrà avere cura di asportare lo strato di suolo agrario che verrà collocato all'interno dell'area di cantiere, per riutilizzarlo successivamente per il ripristino della vegetazione in tutte le situazioni che andranno a produrre modifiche dell'assetto vegetazionale e della morfologia del sito.

Nel ripristino, una volta disposto il suolo agrario, si provvederà all'impianto di eventuali specie erbacee autoctone al fine di predisporre una prima e rapida copertura del suolo. L'insediamento delle specie erbacee avverrà tramite semina e spaglio, seguita da copertura con leggero strato di terreno vegetale da effettuare con rullatura o erpicatura meccanica. Trattandosi di specie erbacee pioniere autoctone appartenenti al genere graminacee, verrà garantita la

completa copertura del suolo del sito nell’arco di 2 anni, favorendo nel contempo le condizioni favorevoli all’insediamento della vegetazione naturale.

Per mitigare l’effetto della diffusione di polveri saranno adottate le seguenti misure:

- movimentazione di mezzi con basse velocità;
- fermata dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli;
- adozione di apposito sistema di copertura del carico nei veicoli utilizzati per la movimentazione di inerti durante la fase di trasporto;
- bagnatura area di cantiere per abbattimento polveri, qualora necessaria;
- individuazione di aree opportunamente dedicate alle operazioni di carico dei materiali.

Invece, per limitare l’emissione e la diffusione di inquinanti in atmosfera, a seguito del funzionamento del parco macchine, si effettuerà la periodica manutenzione delle macchine e delle apparecchiature con motore a combustione.

Per mitigare gli effetti indotti dalle emissioni sonore in fase di cantiere, si prevedono le seguenti azioni:

- rispettare li orari imposti dai regolamenti comunali e dalle normative vigenti per lo svolgimento delle attività rumorose;
- ridurre i tempi di esecuzione delle attività rumorose utilizzando eventualmente più attrezzature e più personale per periodi brevi;
- prediligere attrezzature più silenziose e insonorizzate rispetto a quelle che producono livelli sonori molto elevati (ad es. apparecchiature dotate di silenziatori);
- utilizzare tutti i DPI e le misure di prevenzione necessarie per i lavoratori in cantiere al fine di salvaguardare la salute;
- predisporre un’accurata e periodica manutenzione dei mezzi e delle attrezzature (eliminare gli attriti attraverso periodiche operazioni di lubrificazione, sostituire i pezzi usurati e che lasciano giochi, serrare le giunzioni, porre attenzione alla bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive, verificare la tenuta dei pannelli di chiusura dei motori).



### 7.2.2 – FASE DI ESERCIZIO

In tabella 29 vengono riportati gli effetti potenziali della fase di esercizio del parco eolico e le misure di mitigazione finalizzate alla minimizzazione.

EFFETTI POTENZIALI	MISURE DI MITIGAZIONE
Inquinamento da polvere	Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.
Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori	Monitoraggio e rimozione immediata di carcasse di animali.
Incendi	Servizio antincendio.
Valori visuali	Bassa densità di aerogeneratori per evitare l'effetto selva.

**Tabella 30 - Effetti potenziali e misure di mitigazione relative alla fase di esercizio**

L'adozione delle misure di mitigazione illustrate permetterà di abbassare l'incidenza degli effetti potenzialmente indotti dalla realizzazione del parco eolico.

## 8 - QUADRO AMBIENTALE EX POST

### 8.1 – INTRODUZIONE

Nei paragrafi del presente capitolo viene descritto lo **Stato** dei sottosistemi biofisico ed antropico *ex post*, ovvero il nuovo scenario che si ipotizza di riscontrare in conseguenza della Pressione esercitata dalla presenza del parco eolico, a fronte degli impatti potenziali descritti nel cap. 6, sempre che vengano attivate le misure di mitigazione proposte nel cap. 7.

### 8.2 – SOTTOSISTEMA BIOFISICO

#### 8.2.1 – COMPONENTE FAUNA

Come già scritto nell'area in cui è ubicato il parco eolico non sono stati rilevati habitat e specie faunistiche da sottoporre a regime di tutela.

L'attivazione delle misure di mitigazione proposte che consistono nella (i) rimozione immediata di eventuali carcasse di animali che potrebbero richiamare i rapaci e (ii) la sospensione delle attività di cantiere nel periodo di nidificazione (da aprile a giugno), permetterà alla componente di mantenere la sensibilità a **livello basso**, identica quindi a quella *ex ante*.

❖ **Sensibilità bassa**

#### 8.3.2 – COMPONENTE VEGETAZIONE

Le superfici nelle quali andranno installati gli aerogeneratori sono incolte o utilizzate a scopi agricoli. Pertanto, non vi sarà alterazione o distruzione di habitat di rilevante interesse.

Quanto precede induce a ritenere che la sensibilità *ex ante* non subirà compromissioni e resterà di **livello basso** anche dopo la realizzazione del progetto.

❖ **Sensibilità bassa**

#### 8.2.3 - COMPONENTE ATMOSFERA

Per quanto concerne questa componente giova richiamare che il parco eolico genera benefici ambientali a livello globale. Infatti, ogni unità di elettricità prodotta dal vento sostituisce un'unità elettrica prodotta altrimenti con combustibili fossili.

Il livello di emissione dipende dai combustibili e dalla tecnologia di combustione e dall’abbattimento dei fumi

Il Parco eolico “Sa Costa” con i suoi 20 aerogeneratori da 6.2 MW e con riferimento ad un ciclo di vita di trenta anni, rispetto alla medesima quantità di energia generata dai sistemi convenzionali, contribuisce ad abbattere le emissioni dei seguenti quantitativi.

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): ~83.848 tonnellate/anno
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): ~ 243,04 “
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): ~ 329,84 “

Per quanto concerne il clima si sottolinea che l’assenza di gelate non pone il problema della permanenza di gelo, soprattutto nelle carreggiate stradali, in relazione all’impatto dell’ombra degli aerogeneratori.

Da quanto precede si evince chiaramente che la componente atmosfera non solo non subisce effetti negativi dalla presenza del parco eolico, ma anzi ne riceve un indubbio beneficio a livello globale. Comunque, il livello della sensibilità resterà **basso**.

❖ **Sensibilità bassa**

## **8.2.4 – COMPONENTE GEORISORSE**

### **8.2.4.1 – Geologia**

La realizzazione del parco eolico non provocherà nessun tipo di impatto diretto sulla componente geologica-idrogeologica, tenuto conto che non sussiste alcun pericolo di distruzione di valenze mineralogiche, paleontologiche e quant’altro.

Per contro, giova richiamare gli indubbi vantaggi indiretti che la realizzazione del parco eolico genera a livello di risparmio di combustibili fossili.

Queste conoscenze inducono a ritenere che i terreni di posa degli aerogeneratori (andesiti basaltiche, piroclastiti saldate e piroclastiti debolmente saldate) possiedano ottime caratteristiche geotecniche ai cui dettagli si rimanda alla relazione geotecnica

Pertanto, in questa fase non si è ritenuto necessario procedere alla esaustiva caratterizzazione delle terre tenuto anche conto, tra l’altro, che l’ubicazione dei singoli aerogeneratori è suscettibile di subire spostamenti in sede di VIA.

Tutte le indagini geologiche e geotecniche, finalizzate alla puntuale ed esaustiva caratterizzazione del terreno di imposta degli aerogeneratori conformemente alla normativa vigente, saranno eseguite nella fase esecutiva del progetto.

A tal fine è prevista una campagna geognostica per determinare con precisione le caratteristiche dei terreni di fondazione di ogni singolo aerogeneratore.

La campagna sarà così articolata:

- n° 2 pozzetti esplorativi da eseguirsi mediante escavatore a braccio rovescio spinti sino alla profondità di 3 metri dal p.c. o al raggiungimento del bed-rock qualora lo scavo risulti impedito;
- n° 1 perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri di diametro compreso fra 86 e 127 mm, spinta sino alla profondità minima di 20 metri dal p.c.
- n° 6 indagine geofisiche mediante metodologia MASW da eseguirsi in ognuno dei sei areali in cui ricade i seguenti gruppi di aerogeneratori:

Ambito	Gruppo aerogeneratori
1	WTG 15, WTG 16, WTG 17, WTG 18
2	WTG 13, WTG 14, WTG 8,
3	WTG 9, WTG 10, WTG 11
4	WTG 3, WTG 4, WTG 12
5	WTG 5, WTG 6, WTG 7
6	WTG 1, WTG 2

La prospezione geofisica si prefigge di fornire risultati per una profondità minima pari a 30 metri relativamente a:

- Prove e analisi di laboratorio su rocce (peso di volume; prova di compressione monoassiale su provini cilindrici in controllo di carico con determinazione del carico di rottura).
- Prove e analisi di laboratorio su terre (peso di volume; prove di taglio diretto; eventuali prove di compressione edometrica e determinazione dell'indice plastico).

Le prove e analisi su roccia saranno eseguite in numero di almeno una per carotaggio. Le prove e le analisi su terre saranno meglio definite in corso di scavo e in relazione alle configurazioni geometriche finali previste dal progetto per ciascuna fondazione.

Le profondità dei carotaggi, così come il loro numero, potranno essere meglio determinate in corso di esecuzione in base alle risultanze lito-stratigrafiche.

Anche dopo la realizzazione la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti impercettibili, a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità bassa**

**8.2.4.2 - Geomorfologia**

Per quanto riguarda gli aspetti geomorfologici la costruzione dell'opera appare di trascurabile impatto in quanto le opere in progetto non interferiscono con corsi d'acqua e sorgenti. Il contesto geomorfologico è tale per cui non sussistono problemi di dissesti, tenuto altresì conto della tipologia e natura degli interventi richiesti per la messa in opera degli impianti. Né possono ipotizzarsi incrementi dei normali processi erosivi.

I tracciati stradali seguono quelli esistenti e laddove sono previsti adeguamenti o nuovi tratti saranno adottate misure di intercettazione e regimazione delle acque per evitare l'innescarsi di processi erosivi e vengano attivati dissesti anche se di minima entità.

Anche dopo la realizzazione la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti di impercettibile a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità bassa**

**8.2.4.3 – Idrogeologia**

Per quanto concerne l'idrogeologia, gli aerogeneratori sono ubicati ben lontano da corsi d'acqua e non interferiscono con falde sotterranee. Ne consegue che il parco eolico non andrà minimamente ad incidere sul contesto idrogeologico.

D'altra parte, giova rimarcare anche che la produzione di energia elettrica tramite aerogeneratori non necessita di acqua, a differenza dei sistemi convenzionali che invece ne richiedono enormi quantitativi.

Anche dopo la realizzazione la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti impercettibili a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità bassa**

#### **8.2.4.4 – Pedologia**

Gli impatti che un parco eolico può generare sui suoli sono irrilevanti a prescindere dalla loro qualità. Infatti, la realizzazione del parco ed il processo produttivo non generano emissioni che possano inquinare il suolo e comprometterne la fertilità. Le superfici occupate sono insignificanti per cui la perdita è veramente ridotta al minimo.

Il solo impatto, peraltro di bassa intensità, concerne la fase esecutiva che prevede la realizzazione di piazzole e di scavi sia per l'installazione degli aerogeneratori che per la posa dei cavidotti

Anche dopo la realizzazione la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti impercettibili a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità bassa**

### **8.3 - SISTEMA ANTROPICO**

#### **8.3.1 – COMPONENTE INSEDIATIVA**

La sola opera prevista concerne la realizzazione della sottostazione di trasformazione che occuperà un'area di circa di 1200 mq 10.000 mq.

Anche dopo la realizzazione della sottostazione, la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti impercettibili a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità bassa**

#### **8.3.2 – COMPONENTE USO DEL SUOLO**

Gli aerogeneratori e le opere di supporto andranno a generare un consumo di suolo molto contenuto. Di conseguenza sarà altrettanto limitata la perdita derivata dalla mancata utilizzazione agro-pastorale di queste superfici.

Giova peraltro sottolineare che le fondazioni saranno ricoperte di terra ed inerbite per cui l'impatto è da considerarsi temporaneo e reversibile. Si stima infatti che oltre il 99% dell'area sulla quale viene installato il parco eolico resta disponibile agli usi precedentemente praticati.



Anche dopo la realizzazione la sensibilità resterà di **livello basso** tenuto conto che questa componente subisce impatti impercettibili a fronte di pressioni di intensità insignificante.

❖ **Sensibilità basso**

### 8.3.3 - COMPONENTE BENI CULTURALI ED ARCHEOLOGI

Nella descrizione dello stato dei luoghi *ex ante* nell'area del parco eolico ha rilevato aree a medio rischio archeologico e un piccolo areale con rischio alto.

La sensibilità permane di livello medio.

### 8.3.4 – COMPONENTE DEL RUMORE

Il contesto *ex ante* sul quale insiste il parco eolico, è stato valutato di bassa sensibilità. Si è altresì proceduto a valutare la pressione esercitata e gli impatti conseguenti sia in fase di cantiere che di esercizio.

Gli impatti generati nella transitoria fase cantieristica, riconducibile al traffico ed all'attività di mezzi meccanici ed alla presenza antropica, potrebbero causare perturbazione sulle specie di vertebrati e determinare quindi l'allontanamento dei rettili e degli uccelli dal sito. In altre esperienze si è rilevato però che, nelle aree strettamente interessate dai lavori, durante le pause degli stessi (sabato e domenica), la fauna riprende la sua normale attività. Saranno pertanto temporanei, reversibili e mitigabili mettendo in atto le misure proposte.

Trattasi quindi di impatti che non sussistono in fase di esercizio, nella quale invece si avranno emissioni acustiche dovute alla rotazione delle pale e dei generatori elettrici.

Il parco eolico in progetto è localizzato a ragguardevole distanza sia da abitazioni isolate che da centri abitati ed il livello di inquinamento acustico in prossimità dei primi edifici del centro abitato rientra nei limiti di legge.

Quanto precede induce a ritenere che la sensibilità *ex post* permanga di **livello basso**, simile quindi a quella *ex ante*.

❖ **Sensibilità bassa**

### 8.3.5 – COMPONENTE DELLE COMUNICAZIONI

#### 8.3.5.1 – Viabilità

Per l'accesso al parco ci si avvarrà del sistema della viabilità esistente basato sulle strade di importanza locale e sovralocale, che presentano caratteristiche sostanzialmente idonee alla percorrenza dei mezzi speciali sebbene si renderanno necessari di alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico

Lo stato attuale delle viabilità necessita di lavori di manutenzione straordinaria che consisteranno, principalmente, in opere minimali di rimozione di cordoli, cartellonistica stradale e *guard rail*, che saranno prontamente ripristinati una volta concluse le attività di trasporto, nonché, di interventi di rimodellamento e adeguamento della viabilità interna.

S ritiene che la **sensibilità ex ante** permarrà di livello **basso**

#### ❖ Sensibilità bassa

#### 8.3.5.2 – Telecomunicazioni

La presenza di aerogeneratori può influenzare le caratteristiche di propagazione delle telecomunicazioni (come ogni ostacolo), la qualità del collegamento in termini di segnale-disturbo e la forma del segnale ricevuto con eventuale alterazione dell'informazione.

Quanto precede induce a ritenere che la sensibilità *ex post* permanga di **livello basso**, identica quindi a quella *ex ante*.

#### ❖ Sensibilità bassa

### 8.3.6 – COMPONENTE SOCIO-ECONOMICA

L'eolico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del *Worldwatch Institute*, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte eolica è di 542 addetti, mentre quella creata,

per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:

- costruzione (generatori eolici, moltiplicatori di giri, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella);
- installazione (consulenza, fondazioni, installazioni elettriche, cavi e connessione alla rete, trasformatori, sistemi di controllo remoto, strade, potenziamento della rete elettrica);
- gestione/manutenzione.

Al contrario invece la disponibilità di energia eolica non ha un limite nel tempo e l'uso è libero poiché nessuno può "bloccare" il vento. Pertanto oltre a contribuire all'abbattimento di emissioni inquinanti nell'atmosfera, l'energia eolica utilizzata per generare elettricità permette anche un risparmio di combustibili fossili.

L'indubbio beneficio socio-economico generato dal progetto, che prevede di generare giornate/uomo non sarà in grado di generare una forte inversione della **sensibilità** che resterà comunque **alta**, nel senso che permane sempre un contesto marginale. Pur tuttavia il modesto contributo occupazionale ed i benefici economici di cui beneficeranno i proprietari dei terreni, costituiscono un indubbio contributo all'economia locale.

#### ❖ **Sensibilità alta**

### **8.3.7 – PAESAGGIO**

Come già scritto, dall'elaborato V-T16) che mostra le aree di percezione visiva e dalla fotosimulazione si evince che gli aerogeneratori risultano percettibili come tutti i parchi eolici.

Nel caso in esame il parco ricade in un contesto poco popolato e attraversato da una rete stradale poco trafficata. Pertanto, la "quantità" dei percettori risulta alquanto limitata. La sensibilità dei valori visuali è stata valutata media

#### ❖ **Sensibilità media**

## **8.4 – QUADRO SINOTTICO DELLO STATO DELL’AMBIENTE EX-POST**

La tabella 30 riporta un quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l’impatto potenziale, l’intensità della pressione esercitata dalle azioni del progetto, la sensibilità *ex ante*, l’incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l’incidenza residuale.

Tabella 31 - Quadro riassuntivo che mette in relazione, per ogni componente analizzata, l'intensità della pressione, la sensibilità ex ante, l'impatto potenziale, l'incidenza potenziale degli effetti, le misure di mitigazione e l'incidenza residuale.

COMPONENTE		Intensità pressione	Sensibilità ex ante	Impatti potenziali	Incidenza potenziale degli effetti	Misure di mitigazione	Incidenza residuale	
SOTTOSISTEMA BIOFISICO	Atmosfera	Insignificante	Bassa	Inquinamento da emissioni di gas di scarico dai mezzi meccanici	Impercettibile	Verifica periodica dell'efficienza dei motori e dei sistemi dei gas di scarico	Positiva	
		Elevata Positiva	Bassa	Benefici ambientali, emissioni nocive evitate	Moderata - <b>Positiva</b>	Non necessarie. Impatto Positivo	Moderata	
	Georisorse	Geologia	Insignificante	Bassa	Distruzione/alterazione valenze paleontologiche, mineralogiche etc..	Impercettibile	Non necessarie	Impercettibile
		Geomorfologia	Lieve	Bassa	Alterazione regime idrologico superficiale	Impercettibile	Evitare l'ubicazione degli aerogeneratori lungo le vie di drenaggio naturale	Impercettibile
		Idrogeologia	Lieve	Bassa	Inquinamento della falda	Impercettibile	Ubicazione oculata del cantiere e predisposizione di adeguati servizi igienici, di raccolta rifiuti, raccolta e riciclaggio lubrificanti e prevenzione di perdite accidentali	Impercettibile
		Pedologia	Lieve	Bassa	Inquinamento del suolo	Impercettibile	Vedi sopra	Impercettibile
	Vegetazione e habitat	Lieve	Bassa	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianati, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali	Impercettibile	
		Lieve	Bassa	Inquinamento da polvere	Bassa	Inumidimento dei percorsi e delle aree di manovra degli automezzi e delle macchine operatrici. Realizzazione di dossi nelle strade al fine di limitare la velocità.	Impercettibile	
		Insignificante	Bassa	Incendi	Bassa	Servizio antincendio	Impercettibile	
	Fauna	Lieve	Bassa	Distruzione /alterazione dell'habitat	Bassa	Da evitare. In caso fossero indispensabile espianati di vegetazione, si dovrà impiantare una adeguata superficie di essenze locali	Bassa	
		Lieve	Media	Mortalità avifauna per collisione con gli aerogeneratori	Bassa/moderata	Monitoraggio e rimozione immediata di carcasse di animali	Impercettibile	
		Lieve	Bassa	Interferenze nel periodo di riproduzione	Bassa	evitare le attività di cantiere nel periodo di riproduzione	Impercettibile	
	<b>VALORI VISUALI</b>							
La percezione della alterazione dei valori visuali è rappresentata nella fotosimulazione da 5 punti di vista significativi nell'elaborato V-R11. L'elaborato T1 29 individua, nell'area vasta, gli areali dai quali il parco è percettibile.								

## 9 – PIANO DI DISMISSIONE

Valutata in 30 anni la vita utile del parco, alla scadenza si dovrà valutare l'ipotesi di proseguire l'attività produttiva o di smantellamento del parco. Maturato il servizio, si prospettano due soluzioni alternative:

1. globale rinnovamento del parco con sostituzione/revisione delle parti soggette ad usura;
2. smantellamento del parco con tutte le apparecchiature.

La prima alternativa, praticata in quei paesi (Danimarca, Germania e Spagna) ove la produzione da eolico si è avviata oltre 30 anni fa, consiste nel *REPOWERING*, ovvero nella sostituzione delle parti soggette ad usura ed affaticamento meccanico (solitamente revisionate e rivendute) con nuove parti generalmente più evolute e performanti che allungano la vita degli impianti sin oltre il 50%. Questa soluzione, per quanto teoricamente vantaggiosa, è di difficile attuazione poiché presuppone la disponibilità di un acquirente a sostenere i costi del rinnovamento ed allo stesso tempo a pagare il valore residuo delle macchine.

La seconda alternativa concerne lo smantellamento degli aerogeneratori con un ordine di operazioni sostanzialmente inverso rispetto a quelle del montaggio. Questa soluzione è più facilmente praticabile rispetto alla prima e consente il riciclaggio delle materie, rame e acciaio in particolare. Lo smantellamento si articola nelle fasi evidenziate in grassetto e qui di seguito descritte.

Per lo **smontaggio degli organi** rotanti è necessaria una gru principale e una ausiliaria. La prima imbraca singolarmente e successivamente le pale ed il mozzo e con l'ausilio a terra della seconda vengono smontati e caricati. Si stimano 20 ore di lavoro per entrambe le gru ed almeno 6 ore per una equipe di 4 smontatori. Una volta ultimato lo smontaggio ed il carico si procederà al trasporto presso centri di recupero attrezzati per recuperare soprattutto i metalli.

Nello **smontaggio della navicella** si utilizza la stessa attrezzatura di cui al passo precedente con tempi che sono ovviamente ridotti in quanto pur essendo la parte dell'impianto con maggior peso di tutta la macchina è sufficiente un solo "tiro" della gru che per giunta è già montata. Si ritiene sufficiente un impegno di 3 ore per la gru principale e di 2 ore per la gru ausiliaria e 2 ore per la squadra di tecnici.



Lo **smontaggio degli elementi** che compongono la torre richiede un tempo "gru" che si può stimare in 8 ore di impegno di quella di maggior portata, e di circa 10 per quella minore in quanto si ritiene di dovere ridurre i tubolare in "fette" di misura pari a circa 10x2 metri. A questi impegni si sommeranno circa 10 ore di lavoro per la squadra dei tecnici a terra.

Le **strutture di fondazione** degli aerogeneratori saranno demolite ed asportate sino alla profondità di un metro dal piano di campagna con l'asportazione della flangia di attacco alla base della torre. La restante parte si ritiene di poterla lasciare in posto senza rischi ambientali.

Il **recupero dei cavi** posati sotto il piano di campagna meritano una attenzione particolare, più per i costi che per gli effetti sull'ambiente. Infatti accertato che alla profondità di posa prevista di 1,0 metri non arrecano rischi per il sistema ambientale, può nel caso di posa multipla diventare economico il recupero del rame, ed in questo caso può facilmente eseguirsi soprattutto per quello posato direttamente a terra, mentre diventa leggermente più oneroso nel caso di posa entro cavidotti, ma in entrambi i casi pur realizzando i lavori con tutti gli accorgimenti per la salvaguardia ambientale gli attuali costi del rame compensano il lavoro del recupero.

**Smantellamento della sottostazione elettrica** lato utente rimuovendo le opere elettro-meccaniche, il piazzale, la recinzione e quant'altro.

**Livellamento del terreno** per restituire la morfologia e l'originario andamento per tutti i siti impegnati da opere.

**Ripristino della morfologia originaria e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.**

Per le attività di dismissione è prevista la mobilitazione del seguente personale:

Attività di dismissione	Unità di personale
Impianto Eolico (Turbine, Opere civili, cavidotti)	80
Dorsali MT	20
Utenza (sottostazione)	20
Ripristino ambientale	40
Totale	160

Per la dismissione è previsto l'impiego di due gru il cui costo, sommato a quello del personale alle spese di trasporto delle componenti degli aerogeneratori presso impianto di recupero o discarica autorizzata ha indotto a valutare un costo totale per la dismissione e ripristino di € 4.185.000,00=

## 10 – CONCLUSIONI

Negli ultimi anni è maturata la consapevolezza che se si continuerà a prelevare e a consumare le fonti fossili al ritmo attuale, il pericolo maggiore, nel breve e medio termine, non sarà tanto quello dell'esaurimento di tali fonti, quanto quello di provocare danni irreversibili all'ambiente.

Queste considerazioni hanno spinto singole nazioni, come pure organismi sovranazionali, a trovare gli strumenti più adeguati per coniugare progresso e salvaguardia dell'ambiente.

Uno degli strumenti disponibili per realizzare questo obiettivo è l'uso più esteso delle fonti rinnovabili di energia, che sono in grado di garantire un impatto ambientale più contenuto di quello prodotto dalle fonti fossili.

La stessa Unione Europea nel documento "Una politica energetica per l'Unione Europea" individua tre obiettivi: (i) maggiore competitività, (ii) sicurezza dell'approvvigionamento e (iii) protezione dell'ambiente, indicando la promozione delle fonti rinnovabili come strumento rilevante per raggiungere questi obiettivi.

Tra le fonti rinnovabili è da annoverare quella eolica che, a livello internazionale, ha già conseguito eccellenti livelli di diffusione ed economicità, con costi interni dell'energia quasi competitivi in buone condizioni di ventosità.

Nell'ottica di questa politica energetica è da ascrivere il progetto che la società VEN.SAR. Srl intende realizzare.

Nei paragrafi precedenti sono stati evidenziati gli indubbi benefici sia generali che locali, derivati dallo sfruttamento della fonte eolica per la produzione di energia elettrica.

D'altra parte, come tutte le attività basate sullo sfruttamento delle risorse naturali, anche quella eolica comporta degli intrinseci potenziali effetti ambientali.

Tali effetti sono da considerarsi potenziali poiché possono manifestarsi a livelli più o meno elevati, fino a scomparire del tutto, in relazione al contesto ambientale prescelto per l'ubicazione dei campi eolici.

Nel caso del progetto in questione è indubbio che gli effetti ambientali sono limitati, fatta eccezione per modesti impatti, temporanei e reversibili in fase di costruzione che saranno mitigati al massimo attraverso l'adozione di idonee misure.

L'unico effetto concerne la visibilità degli aerogeneratori del parco eolico che comunque si presenta con una architettura molto elegante sia per l'impiego di torri di colore neutro, sia per la geometria con cui le macchine vengono disposte.

Tale effetto è da considerarsi reversibile a medio/lungo termine, tenuto conto che il periodo di esercizio è limitato a 30 anni.

A fronte di questo effetto ambientale, ben più consistenti sono i benefici sia ambientali che socio-economici connessi alla realizzazione del parco eolico in progetto.