

Regione Autonoma  
della Sardegna



Provincia di Sassari



Comune di Ittiri (SS)



Comune di  
Villanova Monteleone (SS)



Committente:

**RWE**

RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.  
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma  
P.IVA/C.F. 06400370968

Titolo del Progetto:

**PARCO EOLICO "ALAS"**

- Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS) -

Documento:

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

N° Documento:

PEALAS-S01.01

ID PROGETTO:

**PEALAS**

DISCIPLINA:

**P**

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

**Studio d'Impatto Ambientale**

FOGLIO:

SCALA:

---

Nome file:

PEALAS-S01.01\_Studio di Impatto Ambientale

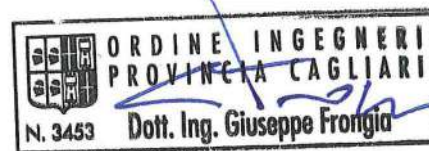


**Progettista:**

Ing. Giuseppe Frongia

**Gruppo di progettazione:**

Ing. Giuseppe Frongia  
(coordinatore e responsabile)  
Ing. Marianna Barbarino  
Ing. Enrica Batzella  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Gianluca Melis  
Ing. Emanuela Spiga  
Dott. Andrea Cappai  
Dott. Matteo Tatti



**Studi geologici, agronomici e  
ambientali a cura di:**



**Gruppo di lavoro:**

Dott.ssa Maria Antonietta Marino  
Dott. Gualtiero Bellomo  
Prof. Vittorio Amadio Guidi  
Dott. Fabio Interrante

VAMIRGEOIND  
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA s.r.l.  
Direttore Tecnico  
Dott.ssa MARINA ANTONIETTA

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	27/11/2020	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	GF	RWE

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA</b>	<b>1</b>
1.1	ANALISI DELLA COMPATIBILITA' DEL PROGETTO	14
1.2	LINEE GUIDA NAZIONALI PER L'AUTORIZZAZIONE UNICA	15
<b>2.</b>	<b>CONCETTO DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE</b>	<b>17</b>
<b>3.</b>	<b>IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI</b>	<b>21</b>
<b>4.</b>	<b>PIANIFICAZIONE DEL SETTORE</b>	<b>34</b>
4.1	STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017	34
4.1.1	<i>Fonti rinnovabili</i>	35
4.1.1.1	Rinnovabili elettriche	35
4.2	PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)	39
4.3	PIANO ENERGETICO REGIONALE	44
4.3.1	<i>Primo rapporto di monitoraggio del PEARS</i>	50
4.4	AREE NON IDONEE	68
4.4.1	<i>Presupposti normativi nazionali all'individuazione delle Aree non idonee</i>	68
4.4.2	<i>Delibera di Giunta Regionale n. 40/11 del 07/08/2015</i>	70
4.4.2.1	Tipologie di impianti eolici	72
4.4.2.2	Individuazione delle aree e dei siti non idonei	73
4.4.2.3	Immobili e aree dichiaranti di notevole interesse pubblico	75
4.4.2.4	Aree tutelate per legge	94
4.4.2.5	Beni paesaggistici e identitari appartenenti all'assetto storico culturale	96
4.4.2.6	Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO	97
4.4.2.7	Aree e beni di notevole interesse culturale	97
<b>5.</b>	<b>PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNE DI ITTIRI E VILLANOVA MONTELEONE)</b>	<b>100</b>
<b>6.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>106</b>
6.1	DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI	111
6.2	CAVIDOTTO	113
6.3	PRODUCIBILITA' DELL'IMPIANTO	119
6.4	VIABILITA' DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA' ESISTENTE	120
6.5	PIAZZOLE	134
6.6	FONDAZIONI	150
6.7	AREA CANTIERE DI BASE	154
6.8	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE AI SENSI DELL'ART. 24 DEL DPR 120/2017	156
6.9	RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO	159
6.9.1	<i>Rischi trasmessi dall'ambiente esterno</i>	159
6.9.2	<i>Rischi trasmessi indotti nei confronti dell'ambiente esterno</i>	160
6.10	LA FASE DI COSTRUZIONE	161

6.11	<b>LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO</b>	163
6.12	<b>POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b>	164
6.12.1	<i>Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di manodopera in fase di cantiere e di esercizio</i>	164
7.	<b>ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</b>	166
7.1	<b>PREMESSE</b>	166
7.1.1	<i>Linee guida SNPA 2019</i>	166
7.1.1.1	<b>Biodiversità</b>	166
7.1.1.2	<b>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</b>	168
7.1.1.3	<b>Geologia e Acque</b>	169
7.1.1.4	<b>Popolazione e salute umana</b>	172
7.1.1.5	<b>Aria, Rumore e Vibrazioni</b>	172
7.1.1.6	<b>Clima</b>	174
7.1.1.7	<b>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</b>	174
7.1.1.8	<b>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</b>	176
7.2	<b>BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO</b>	177
7.2.1	<i>Inquadramento Storico-Territoriale, Beni Materiali, Patrimonio culturale</i>	177
7.2.2	<i>Paesaggio</i>	185
7.2.2.1	<b>Piano Paesistico Regionale</b>	185
7.2.2.1.1	<i>Valutazione sulla coerenza del progetto con il Piano Paesistico Regionale con particolare riguardo all'ambito n. 12</i>	193
7.2.2.1.2	<i>Sistemi orografici di versante</i>	193
7.2.2.1.3	<i>Superfici strutturali di altopiano</i>	194
7.2.3	<i>Analisi degli aspetti paesaggistici</i>	206
7.2.4	<i>Analisi della visibilità del parco eolico</i>	208
7.2.5	<i>Valutazione degli impatti sul Paesaggio</i>	249
7.3	<b>SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA</b>	265
7.3.1	<i>Piano Straordinario per l'Assetto Idrologico</i>	265
7.3.2	<i>Piano di Tutela delle Acque</i>	274
7.3.3	<i>Aspetti geologici, morfologici, idrogeologici ed idraulici del sito</i>	284
7.3.3.1	<b>Geologia, geomorfologia ed idrogeologia della Sardegna Settentrionale</b>	284
7.3.3.2	<b>Geologia dell'area interessata dal progetto</b>	289
7.3.3.3	<b>Geomorfologia dell'area interessata dal progetto</b>	295
7.3.3.4	<b>Idrogeologia dell'area interessata dal progetto</b>	298
7.3.5.5	<b>Sottrazione di suolo</b>	309
7.4	<b>FATTORI CLIMATICI</b>	310
7.5	<b>BIODIVERSITA'</b>	313
7.5.1	<i>Inquadramento vegetazione</i>	313
7.5.1.1	<b>Caratteri regionali</b>	313
7.5.1.2	<b>Caratteri dell'area</b>	319

7.5.1.2.1	<i>Flora</i>	319
7.5.1.2.2	<i>Ecosistemi</i>	320
7.5.1.3	<b>Definizione e valutazione degli impatti</b>	326
7.5.1.4	<b>Mitigazione</b>	329
7.5.2	<b><i>Fauna</i></b>	331
7.5.1.1	<b>I caratteri regionali</b>	331
7.5.2.2	<b>Quadro faunistico nell'area di studio</b>	332
7.5.2.2.1	<i>Erpetofauna</i>	332
7.5.2.2.2	<i>Mammiferi</i>	355
7.5.2.3	<b>Disturbo alla fauna in fase di cantiere</b>	364
7.5.2.4	<b>Interferenza con gli spostamenti della fauna in fase di cantiere</b>	365
7.5.2.5	<b>Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna</b>	358
7.5.2.6	<b>Impatto sulla chiroterro fauna</b>	366
7.5.2.7	<b>Valutazione degli impatti sulla chiroterro fauna in fase di cantiere</b>	368
7.5.2.8	<b>Valutazione degli impatti sulla chiroterro fauna in fase di esercizio</b>	370
7.5.2.9	<b>Valutazione degli impatti sulla chiroterro fauna in fase di dismissioni</b>	370
7.5.2.10	<b>Avifauna</b>	371
7.5.2.10.1	<i>Eolico e avifana</i>	371
7.5.2.10.2	<i>Avifauna nel territorio in studio</i>	374
7.5.2.10.3	<i>Monitoraggio dell'avifauna nell'area del parco Eolico</i>	395
7.5.2.10.4	<i>Valutazione degli impatti sull'avifauna</i>	402
7.5.3	<b><i>Valutazione di Incidenza (screening)</i></b>	411
7.5.3.1	<b>Screening (secondo la metodologia UE)</b>	413
7.5.3.2	<b>Conclusioni della fase di screening</b>	414
7.5.4	<b><i>Piano Regionale Forestale</i></b>	415
7.6	<b>POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE E SALUTE UMANA</b>	418
7.6.1	<b><i>Aria</i></b>	419
7.6.1.1	<b>Qualità dell'aria nell'area di studio</b>	419
7.6.1.2.	<b>Stato previsionale</b>	426
7.6.1.2.1	<i>Lavorazione di cantiere</i>	426
7.6.1.2.2	<i>Calcolo delle emissioni</i>	427
7.6.1.2.3	<i>Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli</i>	429
7.6.1.2.4	<i>Totale delle emissioni del cantiere</i>	430
7.6.1.2.5	<i>Confronto emissioni con valori di soglia</i>	424
7.6.2	<b><i>Rumore e Vibrazioni</i></b>	431
7.6.2.1	<i>Piano di Classificazione Acustica</i>	431
7.6.2.2	<i>Impatti in fase di cantiere</i>	431
7.6.2.3	<i>Impatti in fase di esercizio</i>	434
7.6.3	<b><i>Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i></b>	454
7.6.4	<b><i>Salute umana</i></b>	457
7.7	<b>PATRIMONIO AGROALIMENTARE</b>	459
7.7.1	<b><i>Inquadramento Pedologico</i></b>	460
7.7.2	<b><i>Le colture agrarie</i></b>	461

7.7.3	<i>Usa del suolo</i>	464
7.7.4	<i>Analisi sui prodotti di qualità</i>	467
7.7.5	<i>Descrizione delle aree di intervento</i>	471
7.7.6	<i>Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare</i>	478
8.	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE, OPZIONE 0 ED IMPATTI CUMULATIVI</b>	479
8.1	<b>ANALISI DELLE ALTERNATIVE</b>	479
8.1.1	<i>Alternative strategiche</i>	480
8.1.2	<i>Alternative localizzate</i>	482
8.1.3	<i>Alternative tecnologiche strutturali</i>	485
8.2	<b>ALTERNATIVA ZERO ED IMPATTI CUMULATIVI</b>	489
8.3	<b>MOTIVAZIONE ULTERIORI SCELTE PROGETTUALI</b>	491
9.	<b>IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E MONITORAGGIO</b>	493
9.1	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI</b>	493
9.1.1	<i>Aria e Clima</i>	493
9.1.2	<i>Acqua</i>	494
9.1.3	<i>Territorio</i>	495
9.1.4	<i>Salute Umana</i>	496
9.1.5	<i>Biodiversità</i>	498
9.1.6	<i>Patrimonio agroalimentare</i>	504
9.1.7	<i>Paesaggio</i>	504
9.2	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b>	511
9.3	<b>PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE</b>	515
9.3.1	<b>Componenti ambientali da sottoporre a monitoraggio</b>	516
9.3.1.1	<b>Biodiversità</b>	516
9.3.1.1.1	<i>Vegetazione, Flora, Ecosistemi</i>	516
9.3.1.1.2	<i>Fauna</i>	518
9.3.1.2	<b>Rumore</b>	520
10.	<b>CONCLUSIONI</b>	523
10.1	<b>EMISSIONI EVITATE</b>	523
10.2	<b>VALUTAZIONI CONCLUSIVE</b>	526

#### INDICE FIGURE

Fig. 1	<i>– Inquadramento geografico del sito di interesse</i>	9
Fig. 1 bis – 1 ter	<i>– Inquadramento geografico del sito di interesse su foto aerea</i>	10
Fig. 2	<i>– Schema concettuale del BER 2017, dati espressi in Ktep (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)</i>	51
Fig. 3	<i>– Andamento della quota di consumi finali lordi coperta da fonti Rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)</i>	52
Fig. 4	<i>– Andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per</i>	

anno 2017)	53
Fig. 5-6 – Produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2017 – Ripartizione dei consumi di energia primaria e secondaria degli Impianti termoelettrici per fonte energetica nel 2017	54
Fig. 7-8 – Ripartizione per settore e categoria dei consumi finali di energia elettrica, dati del 2017 – Ripartizione per settore e macrosettore dei consumi finali di energia termica, dati del 2017	55
Fig. 9 – Consumi finali di energia elettrica – dati in ktep	56
Fig. 10 – Consumi finali di energia termica – dati in ktep	57
Fig. 11 Tipologia di aerogeneratore in progetto	112
Fig. 12 Sezione tipica di posa della linea in cavo su strade sterrate	114
Fig. 13 - Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale	115
Fig. 14 - Realizzazione foro pilot con controllo altimetrico	118
Fig. 15 - Alesaggio del foro pilot e tiro tubo camicia	118
Fig. 16 - Sezione intervento microtunneling	118
Fig. 17 - Velocità e direzione dei venti	119
Fig. 18 Sezioni stradali più significative	133
Fig. 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 Planimetrie e sezioni rispettivamente delle Piazzole WTG1 -11	144
Figura 30 Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore in caso di fondazione diretta	151
Figura 31 Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore in caso di fondazione indiretta	152
Fig. 32 Area cantiere base	155
Fig. 33 - Delimitazione Ambito 12	199
Fig. 34 - Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS	219
Fig. 35 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Ittiri	252
Fig. 36 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Monteleone Rocca Doria	253
Fig. 37 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Uri	254
Fig. 38 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Romana	255
Fig. 39 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Putifigari	256
Fig. 40 - Carta visibilità di dettaglio dell'abitato di Alghero	257
Fig. 41 - Complessi acquiferi Bacino Temo	279
Fig. 42 - Complessi acquiferi Bacino Barca	282
Fig. 43 - Colonna stratigrafica del sondaggio S3	293
Fig. 44 - Colonna stratigrafica del sondaggio S6	294
Fig. 45 . - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della Funtana De Su Castru	305
Fig. 45bis - Funtana De Su Castru	305
Fig. 46 . - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della Sorgente 24	306
Fig. 46 bis - Sorgente 24	306
Fig. 47 - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della Sorgente 25	307
Fig. 47 bis - Sorgente 25	307
Fig. 48 . - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della Sorgente 32	308
Fig. 48 bis - Sorgente 32	308
Fig. 49 - Mappa della velocità del vento ad altezza mozzo	312
Fig. 50 - Principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia	376

<i>Fig. 51 - Stazioni di ascolto in corrispondenza delle posizioni degli aerogeneratori</i>	398
<i>Fig. 52 - (fonte ENEL – Linee guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008 – Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche - Allegato A</i>	456
<i>Fig.53 - Stralcio Carta dei suoli della Sardegna</i>	461
<i>Fig. 54 - Il parco Eolico Alas</i>	464
<i>Fig. 55 Aerogeneratori stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1:10.000</i>	465
<i>Fig. 56 - Stazione stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1:10.000</i>	466
<i>Fig. 57 Areale produzione Vini DOCG</i>	468
<i>Fig. 58 Areale produzione Vini DOC</i>	469
<i>Fig. 59 Areale produzione Vini IGT</i>	470

#### INDICE TABELLE

<i>Tabella n. 1 – Schema sull'impegno europeo sul Clima al 2030</i>	32
<i>Tabella n. 2 – Fattori di emissione associati ai consumi finali di energia elettrica e calore</i>	58
<i>Tab. 3 - Tipologia di impianti eolici</i>	72
<i>Tab. 4 - Lunghezza viabilità</i>	121
<i>Tab 5 - Riepilogo movimenti terra</i>	158
<i>Tab 6 - Tipologia di beni culturali e paesaggistici censiti nel bacino visivo (35 km) e studio delle distanze</i>	226
<i>Tab. 7. - Tipologia di beni culturali e paesaggistici censiti nel bacino visivo (35 km) e visibilità degli aerogeneratori</i>	227
<i>Tab. 8 - Attività di ricognizione e descrizione quantitativa dell'interferenza visiva, di cui all'allegato 4 D.M. 10/09/2010, per i centri urbani entro il bacino visivo</i>	229
<i>Tab. 9 - Ricognizione beni ex D.Lgs. 42/2004 censiti dal PPR nell'Area di massima attenzione</i>	232
<i>Tab. 10 - Ricognizione beni immobili ex D.Lgs. 42/2004 censiti dal sistema VIR nell'area di massima attenzione</i>	241
<i>Tab. 11 – Beni immobili di interesse culturale dichiarato individuati nell'areale di massima attenzione</i>	244
<i>Tab. 12 - Punti di ripresa individuati per i fotoinserimenti e criteri di scelta</i>	247
<i>Tab. 13 - Percentuali aree di visibilità</i>	251
<i>Tab. 14- Aree superfici occupate</i>	309
<i>Tab. 15 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno</i>	430

## INDICE FOTO

<i>Foto. 1 La vegetazione dell'area oggetto di studio</i>	462
<i>Foto. 2-3 - Aree a pascolo e praterie steppiche</i>	463
<i>Foto. 4-5 - Sito Impianto WTG1</i>	472
<i>Foto. 6 - Sito Impianto WTG2</i>	473
<i>Foto. 7 - Sito Impianto WTG3</i>	474
<i>Foto. 8 - Sito Impianto WTG4</i>	474
<i>Foto. 9 - Sito Impianto WTG5</i>	475
<i>Foto. 10 - Sito Impianto WTG6</i>	475
<i>Foto. 11 - Sito Impianto WTG8</i>	476
<i>Foto. 12 - Sito Impianto WTG9</i>	476
<i>Foto. 13 -- Sito Impianto WTG10</i>	477
<i>Foto. 14 - Sito Impianto WTG11</i>	477



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
nel territorio comunale di Ittiri e Villanuova Monteleone (SS)

***REGIONE SARDEGNA***

***COMUNE DI ITTIRI E VILLANUOVA MONTELEONE (SS)***

***PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO  
DENOMINATO ALAS***

***Committente: RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.***

***STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE REDATTO AI SENSI  
DELL'ART. 22 DEL D.LGS 152/2006 E SS.MM.II. ED IN  
PARTICOLARE COME MODIFICATO DALL'ART. 11 DEL D.LGS  
104/2017***

***1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA***

La normativa di riferimento in materia di Valutazione Impatto Ambientale e di redazione degli Studi di Impatto Ambientale sono:

- ❖ D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii. con particolare riferimento al D.Lgs 104/17;
- ❖ Linee Guida relative alle “Norme Tecniche per la Redazione degli Studi di Impatto Ambientale” approvate dal Consiglio SNPA nella riunione ordinaria del 09/07/2019;
- ❖ Decreto Legge n. 76 del 16/07/2020, cosiddetto Decreto “Semplificazione” convertito con Legge n. 120 dell’11/09/2020.

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato, quindi, elaborato conformemente a tale normativa (vedi allegato VII del suddetto D.Lgs.) parallelamente al progetto tecnico dell'opera, in quanto ha fornito gli elementi essenziali di riferimento per la progettazione.

Nello specifico l'opera rientra tra quelle di cui all'allegato II lettera 2, 6° trattino *“Impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”* e, quindi, tra i progetti da sottoporre a procedura di VIA di competenza nazionale.

In particolare, le analisi delle componenti ambientali e le specificazioni relative al sito direttamente interessato dal progetto hanno fornito le indicazioni necessarie per la scelta progettuale definitiva e delle sue caratteristiche tecniche, soprattutto relativamente alle opere di mitigazione da adottare per evitare qualunque impatto negativo, al fine di:

- incidere il meno possibile sulla morfologia del territorio e sull'ambiente naturale;
- limitare nel contempo al massimo gli effetti sulle componenti ambientali.

La nuova disciplina introdotta dal D.Lgs 104/2017 all'allegato VII definisce i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale che così testualmente recita:

*“1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:*

- a) la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
- b) una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*

- c) una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare, dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
  - d) una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
  - e) la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
- 1. Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*

2. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
3. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
4. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
  - a) *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
  - b) *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo*

- conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c) all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
  - d) ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
  - e) al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
  - f) all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
  - g) alle tecnologie e alle sostanze utilizzate. La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.*
- 5. La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà*

*incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*

6. *Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
7. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
8. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71 Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno,*

*tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta pro-posta.*

*9. Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*

*10. Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*

*11. Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5”.*

Al fine di mettere l’Autorità Competente nelle migliori condizioni per una serena valutazione si:

- ⇒ illustreranno le soluzioni progettuali ritenute migliori per inserire in maniera armonica ed ambientalmente compatibile l’impianto;
- ⇒ studieranno tutte le componenti ambientali. Nello specifico, tenuto conto che il progetto riguarda un impianto eolico sito in area agricola priva di colture specializzate e/o tutelate ed esterno alle aree naturali protette, gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale”, “Fattori climatici”, “Biodiversità”, “Popolazione e Salute umana” e “Patrimonio agroalimentare”) ma un’analisi verrà

fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua” e “Aria”.

La distanza minima con l’area protetta più vicina (ITAB020041 Entroterra e zona costiera tra Bosa e Capo Marargiu e porto Tangone) è pari a 3,845 km.

Le acque meteoriche sono a scorrimento libero sul versante leggermente acclive e non sono presenti corsi d’acqua significativi all’interno dell’area ma considerato l’assetto idrogeologico e la permeabilità dei terreni sono presenti alcune piccole polle sorgentizie a carattere prevalentemente stagionale, ubicate al contatto tra la componente lapidea fratturata e quella argillificata dei depositi vulcanici Burdigaliani afferenti all’Unità di Villanova Monteleone che affiora in tutta l’area vasta interessata dall’intervento.

L’area interessata si trova all’esterno delle aree SIN individuate in Sardegna e dista circa 3,0 km dal centro abitato di Ittiri, 3,7 km dal centro abitato di Villanova, 3,5 km dal centro abitato di Putifigari ed è raggiungibile tramite la strada comunale che, tramite la strada provinciale SP12, collega Ittiri con Villanova. *Si tratta di un’infrastruttura molto poco frequentata.*

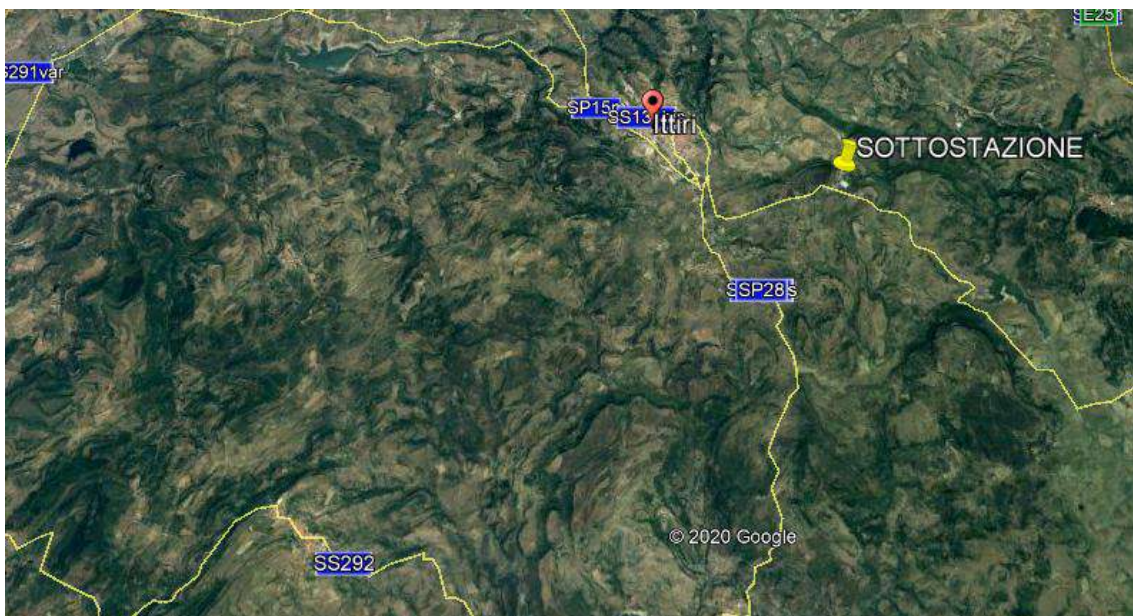
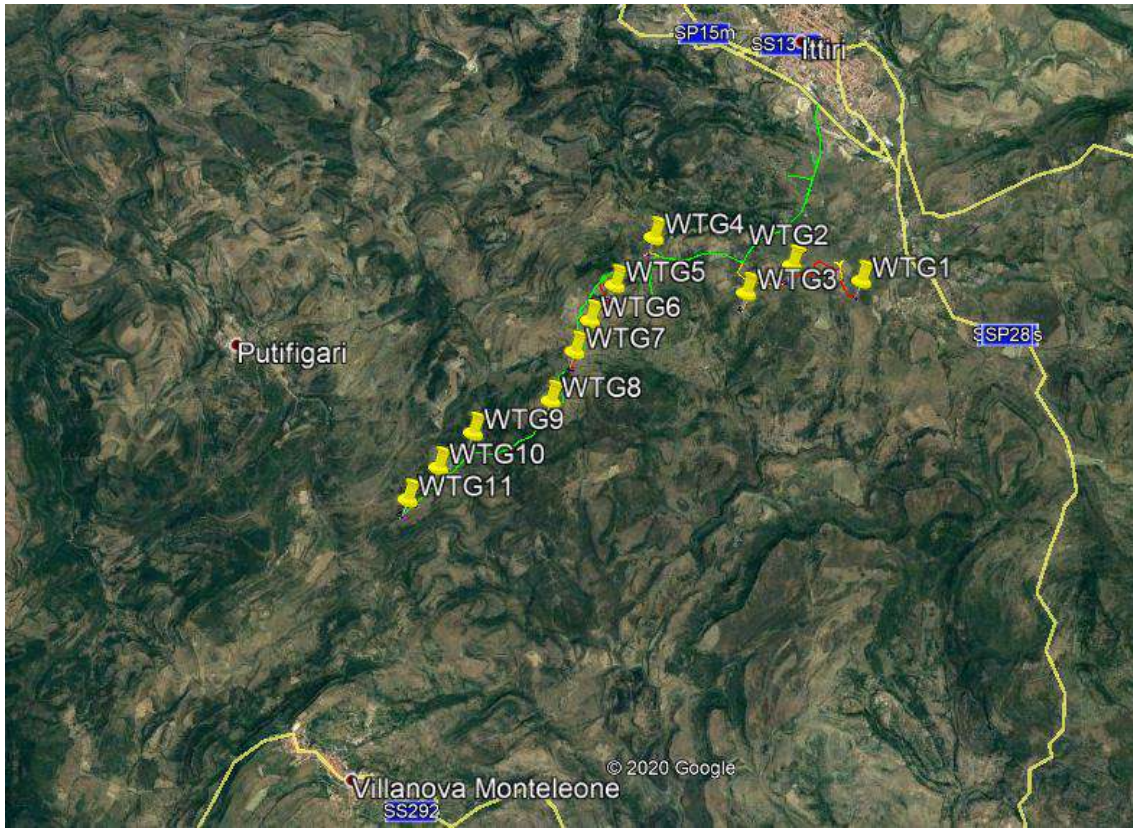


VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)



Fig. 1 - Inquadramento geografico del sito di interesse

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
nel territorio comunale di Ittiri e Villanova Monteleone (SS)



*Fig. 1.bis – 1-ter Inquadramento geografico del sito di interesse su foto aerea*

Le finalità del presente studio sono, quindi, quelle di descrivere le caratteristiche delle componenti ambientali relative all'area in cui verrà realizzato l'impianto per la produzione di energia elettrica "*pulita*" o più correntemente detta *alternativa o rinnovabile*.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto sarà trasportata alla sottostazione di consegna da appositi cavidotti, progettati tenendo conto della viabilità esistente e, per quanto possibile, adagiandosi su di essa ed essendo interrati non produrranno impatti ambientali significativi. Si avrà anche il beneficio di arrecare un minor danno economico agli imprenditori agricoli operanti nelle aree afferenti alle canalizzazioni.

È noto oramai da molto tempo che *il ricorso a fonti di energia alternativa*, ovvero di energia che non prevede il ricorso a combustibili fossili quali idrocarburi aromatici ed altri, *possa indurre solamente vantaggi alla collettività in termini di riduzione delle emissioni di gas serra nell'atmosfera e di impatti positivi alla componente "Clima" ed alla lotta ai cambiamenti climatici*.

Tuttavia il ricorso a fonti di energia non rinnovabili è stato effettuato e continua ad effettuarsi in modo indiscriminato senza prendere coscienza del fatto che le ripercussioni in termini ambientali, paesaggistici ma soprattutto di salubrità non possono essere più trascurate.

A tal proposito in questi ultimi anni, proprio con lo scopo di voler dare la giusta rilevanza ai problemi "ambientali", sono stati firmati accordi internazionali, i più significativi dei quali sono il Protocollo di Kyoto e le conclusioni della Conferenza di Parigi, che hanno voluto porre un limite superiore alle emissioni gassose in atmosfera, relativamente a ciascun Paese industrializzato.

L'alternativa più idonea a questa situazione non può che essere, appunto, il ricorso a fonti di energia alternativa rinnovabile, quale quella solare, eolica, geotermica e delle biomasse.

Ovviamente il ricorso a tali fonti energetiche non può prescindere dall'utilizzo di corrette tecnologie di trasformazione che salvaguardino l'ambiente; sarebbe paradossale, infatti, che il ricorso a tali fonti alternative determinasse, anche se solo a livello puntuale, effetti non compatibili con l'ambiente.

In particolare i criteri per la valutazione degli impatti sono stati:

- ❖ la finestra temporale di esistenza dell'impatto e la sua reversibilità;
- ❖ l'entità oggettiva dell'impatto in relazione, oltre che alla sua intensità, anche all'ampiezza spaziale su cui si esplica;
- ❖ la possibilità di mitigare l'impatto tramite opportune misure di mitigazione.

Inoltre si riporta una descrizione delle misure di monitoraggio che si è previsto di implementare ai fini della valutazione post operam degli effetti della realizzazione del parco eolico.

Le analisi svolte hanno avuto per campo di indagine, coerentemente alla norma, un'area almeno pari a 50 volte l'altezza degli aerogeneratori e, quindi, di 10 km di raggio nell'intorno di ogni aerogeneratore del parco eolico, essendo questi di altezza complessiva di 200 mt.

Ovviamente tale criterio è stato utilizzato solo nell'analisi delle componenti che potenzialmente potrebbero essere impattate a queste distanze dalla realizzazione del parco.

All'origine di detto criterio vi è l'Allegato 4 al DM Sviluppo Economico 10 Settembre 2010; esso, infatti, richiede che si effettui sia la *“ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici*

*riconosciuti come tali ai sensi del Decreto legislativo 42/2004, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore”, sia l’esame dell'effetto visivo “rispetto ai punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, di cui all'articolo 136; comma 1, lettera d, del Codice, distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore”.*

In coerenza alla D.G.R n.24/12 del 19/05/2015 “Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna elaborate dall’Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della qualità del Paesaggio della RAS” per quanto riguarda l’impatto visivo è stata presa in considerazione un’area di 35 km (vedi elaborato specifico fuori testo PEALS-S01\_21).

## **1.1 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO**

*La valutazione ambientale dei progetti ha la finalità di assicurare che l'attività antropica sia compatibile con le condizioni per uno sviluppo sostenibile.*

*Le analisi volte alla previsione degli impatti, dovuti alle attività previste nelle fasi di costruzione, di esercizio e di eventuale dismissione dell'intervento proposto e l'individuazione delle misure di mitigazione e di compensazione, devono essere eseguite tenendo anche in considerazione le possibili accelerazioni indotte per effetto dei cambiamenti climatici.*

*Tali analisi devono essere commisurate alla tipologia e alle caratteristiche dell'opera nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce. (ndr. Linee Guida SNPA 2019).*

Di particolare importanza sarà l'analisi delle alternative, sviluppata all'interno degli areali coinvolti, redatta in modo dettagliato ed a scala adeguata sulla base dello studio di tutte le tecnologie e le tematiche ambientali coinvolte, al fine di effettuare il confronto tra i singoli elementi dell'intervento in termini di localizzazione, aspetti tipologico-costruttivi e dimensionali, processo, uso di risorse, scarichi, rifiuti ed emissioni, sia in fase di cantiere sia di esercizio.

Lo studio delle alternative progettuali deve tener conto degli effetti dei cambiamenti climatici, considerando la data programmata di fine esercizio e/o dismissione dell'opera.

## **1.2 LINEE GUIDA NAZIONALI PER L’AUTORIZZAZIONE UNICA**

Il 18 Settembre 2010 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 il Decreto del 10 Settembre 2010 con oggetto "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*".

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell’Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato-Regioni-Enti Locali di giorno 8/7/2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

I contenuti delle Linee Guida possono essere articolati in sette punti principali:

- 1) sono dettate regole per la trasparenza amministrativa dell’iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell’accesso al mercato dell’energia;
- 2) sono individuate modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l’informazione ai cittadini;
- 3) viene regolamentata l’autorizzazione delle infrastrutture connesse e, in particolare, delle reti elettriche;
- 4) sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l’accesso alle procedure semplificate (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- 5) sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;

- 6) sono predeterminati i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato *ad hoc*);
- 7) sono dettate modalità per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali limitazioni e divieti in atti di tipo programmatorio o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati a fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Province autonome esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

Elementi specifici per la corretta progettazione degli impianti eolici sono forniti nell'allegato 4 alle Linee Guida: "*Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio*"; in particolare esso affronta le seguenti tematiche:

- ✓ Impatto visivo ed impatto sui beni culturali e sul paesaggio
- ✓ Impatto su flora, fauna ed ecosistemi
- ✓ Geomorfologia e territorio
- ✓ Interferenze acustiche ed elettromagnetiche
- ✓ Incidenti
- ✓ Dismissione



## **2. CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE**

*La sostenibilità ambientale è alla base del conseguimento della sostenibilità economica: la seconda non può essere raggiunta a costo della prima (Khan, 1995).*

Si tratta di un'interazione a due vie: il modo in cui è gestita l'economia impatta sull'ambiente e la qualità ambientale impatta sui risultati economici.

Questa prospettiva evidenzia che danneggiare l'ambiente equivale a danneggiare l'economia. *La protezione ambientale è, perciò, una necessità piuttosto che un lusso (J. Karas ed altri, 1995).*

Repetto (Repetto R., *World enough and time*, New Haven, Conn, Yale University Press, 1986, pag. 16) definisce la sostenibilità ambientale come *una strategia di sviluppo che gestisce tutti gli aspetti, le risorse naturali ed umane, così come gli aspetti fisici e finanziari, per l'incremento della ricchezza e del benessere nel lungo periodo. Lo sviluppo sostenibile come obiettivo respinge le politiche e le pratiche che sostengono gli attuali standard deteriorando la base produttiva, incluse le risorse naturali, e che lasciano le generazioni future con prospettive più povere e maggiori rischi.*

La definizione più nota di sviluppo sostenibile è sicuramente quella contenuta nel rapporto Brundtland (1987 - The World Commission on Environment and Development, *Our Common future*, Oxford University Press, 1987, pag. 43) che definisce *sostenibile lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri.*

Secondo El Sarafy S., (*The environment as capital* in Ecological economics, op. cit., pag. 168 e segg.) condizione necessaria per la sostenibilità ambientale è *l'ammontare di consumo che può continuare indefinitamente senza degradare lo stock di capitale - incluso il capitale naturale*.

Il capitale naturale comprende ovviamente le risorse naturali ma anche tutto ciò che caratterizza l'ecosistema complessivo.

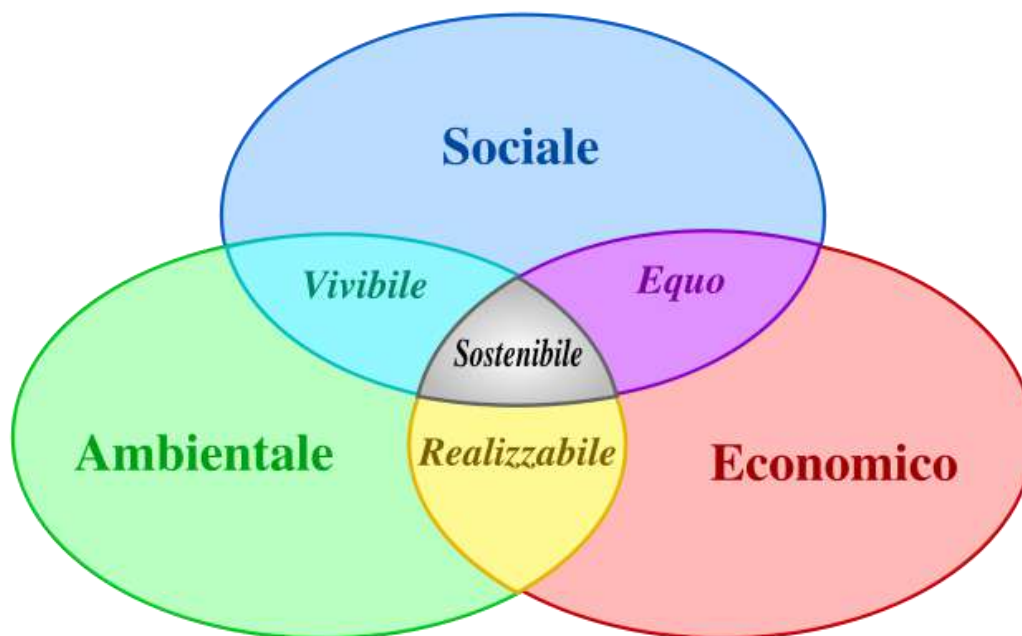
Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- ❖ l'ambiente va conservato quale capitale naturale che ha tre funzioni principali:
  - a) fonte di risorse naturali;
  - b) contenitore dei rifiuti e degli inquinanti;
  - c) fornitore delle condizioni necessarie al mantenimento della vita
- ❖ le risorse rinnovabili non devono essere sfruttate oltre la loro naturale capacità di rigenerazione;
- ❖ la velocità di sfruttamento delle risorse non rinnovabili non deve essere più alta di quella relativa allo sviluppo di risorse sostitutive ottenibili attraverso il progresso tecnologico;
- ❖ la produzione dei rifiuti ed il loro rilascio nell'ambiente devono procedere a ritmi uguali od inferiori a quelli di una chiaramente dimostrata e controllata capacità di assimilazione da parte dell'ambiente stesso;
- ❖ devono essere mantenuti i servizi di sostegno all'ambiente (ad esempio, la diversità genetica e la regolamentazione climatica);
- ❖ la società deve essere consapevole di tutte le implicazioni biologiche esistenti nell'attività economica;
- ❖ alcune risorse ambientali sono diventate scarse;

- ❖ è crescente la consapevolezza che, in mancanza di un'azione immediata, lo sfruttamento irrazionale di queste risorse impedirà una crescita sostenibile nel pianeta;
- ❖ è diventato imprescindibile, in qualunque piano di sviluppo, un approccio economico per stimare un valore monetario dei danni ambientali.

Ne consegue che il concetto di sostenibilità ambientale mette in stretto rapporto la quantità (l'incremento del PIL, la disponibilità di risorse, la disponibilità di beni e la qualità dei servizi, ect.) con l'aspetto qualitativo della vivibilità complessiva di una comunità.

Si riporta uno schema grafico che riassume felicemente il concetto di sostenibilità.



In conclusione tenendo conto che il nostro progetto:

- ✓ produce energia elettrica a costi ambientali nulli e da fonti rinnovabili;
- ✓ è economicamente valido;
- ✓ tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili;
- ✓ agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali;
- ✓ produce rifiuti estremamente limitata ed il conferimento a discarica è ridotto a volumi irrisori;
- ✓ contribuisce a ridurre l'emissione di gas climalteranti, considerato che l'entrata in funzione dell'impianto porta ad un risparmio di 109.000 t/anno di CO<sub>2</sub> e circa 206 t/anno di NO<sub>x</sub>.

*si può certamente affermare che è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.*

### ***3. IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI E GLI OBIETTIVI EUROPEI***

Il Summit delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro del 1992 è certamente da considerare uno dei momenti più importanti di quel vasto dibattito internazionale sul rapporto stretto che esiste tra i modelli di sviluppo eco-nomico e sociale e l'ambiente, iniziato venti anni prima alla Conferenza di Stoccolma sullo sviluppo umano.

Rio è anche il punto di partenza del negoziato internazionale multilaterale per la globalizzazione delle politiche ambientali che si è dimostrata indispensabile per affrontare le complesse problematiche ambientali di tutto il Pianeta.

Da Rio de Janeiro hanno origine tre Convenzioni Quadro tra cui la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici che è stata firmata da 153 paesi ed è entrata in vigore nel 1994.

Da questa ne è scaturito un panel indipendente di scienziati (IPCC), l'organo scientifico della Convenzione, che pubblica periodicamente un Rapporto e che è stato insignito nel 2007 del Premio Nobel.

L'ultimo Rapporto dell'IPCC ha costituito il contributo scientifico principale per la Conferenza Cop 24 tenuta a Katowice in Polonia nel dicembre 2018 ma è la terza edizione del Rapporto dell'IPCC ad essere riconosciuta da tutti come il punto di riferimento scientifico principale per l'intera questione dei cambiamenti climatici.

Annualmente la Convenzione si riunisce nelle COP, Conferenze delle Parti, che sono la sede negoziale permanente della Convenzione.

Nella terza sessione (COP3), nel 1997, venne varato il Protocollo di Kyoto, principale strumento per raggiungere gli obiettivi della Convenzione.

La Convenzione fa riferimento al Principio 7 di Rio, quello chiamato della responsabilità comune ma differenziata ed al Principio 15 il cosiddetto principio di precauzione.

L'obiettivo principale del Protocollo è quello di *“pervenire alla stabilizzazione della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra ad un livello tale da prevenire pericolose interferenze con il sistema climatico. Questo livello dovrebbe essere raggiunto in un arco di tempo tale da permettere agli ecosistemi di adattarsi naturalmente al cambiamento climatico, per assicurare che non sia minacciata la produzione di cibo e per consentire che lo sviluppo economico proceda in modo sostenibile”*.

E' ormai chiaro, pochi nel mondo scientifico cercano di dimostrare il contrario, che il fattore di pressione determinante per i cambiamenti climatici è l'emissione di gas serra che hanno un potere schermante sulla radiazione terrestre e che per stabilizzare il clima è comunque necessario un controllo ed una riduzione di tali emissioni.

Per comprendere l'importanza del Protocollo di Kyoto è giusto fare una breve digressione per cercare di spiegare cosa è l'effetto serra.

È un fenomeno legato a condizioni naturali che consentono al nostro pianeta di raggiungere temperature adeguate allo sviluppo della vita ed è dovuto alla presenza nell'atmosfera di una serie di gas che, da un lato, schermano i raggi solari e dall'altro inibiscono l'allontanamento della radiazione terrestre ad onde lunghe (raggi riflessi dalla crosta terrestre) garantendo in condizioni naturali un riscaldamento della superficie terrestre adeguato alla vita umana che, senza questo fenomeno naturale, avrebbe una

temperatura di circa -18 gradi Celsius. Questo fenomeno, però, è accentuato dalla presenza di impurità naturali ed artificiali.

L'attività umana nell'ultimo secolo (industrie, mobilità su gomma, riscaldamenti degli edifici, ecc) ed il disboscamento delle grandi foreste tropicali, hanno alterato gli equilibri tra questi gas aumentando notevolmente la quantità di quelli che, come l'anidride carbonica, creano il suddetto effetto e che sono chiamati appunto "gas serra" o "gas climalteranti".

La maggiore concentrazione dei gas serra nell'atmosfera, rispetto a quanto previsto in natura, secondo gli scienziati ha provocato, soprattutto negli ultimi decenni, un anomalo aumento della temperatura.

Non è certamente un caso che nello stesso periodo nel mondo si è assistito ad un anomalo aumento sia in intensità che in frequenza di fenomeni climatici estremi come uragani, temporali, inondazioni, siccità, aumento del livello dei mari, desertificazione, perdita di biodiversità.

Come detto prima l'International Panel on Climate Change (IPCC), ha scientificamente rilevato il nesso stretto tra l'aumento delle temperature ed i cambiamenti climatici ed è concorde nel ritenere che se non si interviene con una drastica riduzione delle emissioni di anidride carbonica ed altri gas responsabili dell'effetto serra, la Terra andrà incontro in breve a cambiamenti climatici che potranno compromettere la vita per le prossime generazioni.

Il Protocollo di Kyoto costituisce l'accordo attuativo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici. Approvato nel dicembre del '97 nel corso della COP3 ed aperto alla firma della Comunità Internazionale il 16 marzo 1998, è entrato in vigore solo il 16 febbraio 2005.

Con la ratifica della Russia, infatti, è stata soddisfatta la condizione prevista dall'articolo 25, che stabilisce la sua entrata in vigore 90 giorni

dopo la sottoscrizione di almeno 55 Stati e comunque di un numero di Paesi sufficiente a rappresentare il 55% delle emissioni totali in atmosfera dei gas serra al 1990.

I gas sottoposti a vincolo di emissione sono:

- ❖ biossido di carbonio (CO<sub>2</sub>, anidride carbonica);
- ❖ metano (CH<sub>4</sub>);
- ❖ ossido di azoto (N<sub>2</sub>O);
- ❖ idrofluorocarburi (HFC);
- ❖ perfluorocarburi (PFC);
- ❖ esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>).

I settori considerati dal Protocollo come le principali fonti di emissione sono:

- ⇒ energia sia dal punto di vista della produzione che dell'utilizzo, compresi i trasporti;
- ⇒ processi industriali;
- ⇒ agricoltura;
- ⇒ rifiuti.

L'accordo di Kyoto impegnava tutti i Paesi aderenti a ridurre, entro il periodo 2008 - 2012, le loro emissioni dei sei gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990.

Come detto prima rimanevano esclusi dai vincoli alle emissioni tutti i paesi in via di sviluppo e quelli emergenti come l'India e la Cina.

In questo modo il Protocollo intendeva tenere conto del fatto che i paesi industrializzati sono certamente quelli più responsabili dell'inquinamento globale.



In sede comunitaria sono state stabilite le percentuali di riduzione dei gas serra a carico di ciascun Paese dell'Unione. Per l'Italia è stata fissata una percentuale del 6,5%.

***Gli obiettivi del Protocollo di Kyoto hanno stentato ad essere realizzati e nella sua generalità non sono stati conseguiti.***

L'Italia non ha rispettato quanto concordato e per esempio nel 2004 ha emesso circa 569 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalenti (Mt CO<sub>2</sub> eq.), quasi 60 milioni in più del 1990 (quando ne emetteva circa 508), mentre avrebbe dovuto ridurle entro il 2012, secondo il Protocollo di Kyoto, a circa 475 Mt.

In altre parole, all'inizio eravamo fuori dell'obiettivo del Protocollo per circa 90 Milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> eq, con un aumento del 12% delle emissioni, nel 2003, rispetto al 1990.

Dal 2005, però, le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca sono coinvolte in modo stringente nel raggiungimento degli obiettivi fissati dal protocollo ed in molti settori (trasporti, produzione di energia elettrica, riscaldamento e condizionamento domestico) i dati ufficiali dicono che l'Italia ha invertito la tendenza ma non ha ancora raggiunto dagli obiettivi.

Rispetto alla media europea siamo indietro in relazione ad importanti indicatori di qualità e sostenibilità dello sviluppo, come:

- ✓ l'intensità energetica (rapporto tra consumo di energia e PIL);
- ✓ l'efficienza carbonica (emissioni in rapporto all'energia);
- ✓ la quota di energia prodotta con fonti rinnovabili.

***Importanti sono le ragioni di merito per continuare nelle politiche che favoriscono il raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto anche in Italia: quelle che attengono al futuro del clima e quelle che***

*attengono il presente nel nostro paese come l'aria che respiriamo, l'eccesso di consumi energetici, la qualità del vivere urbano, l'efficienza dei trasporti, la competitività e lo sviluppo del sistema Italia, la cooperazione e la sicurezza globale.*

Il Protocollo di Kyoto è stato il banco di prova più importante della prospettiva dello sviluppo sostenibile perché ha cambiato il modo di valutare l'ambiente, influenzando le scelte e le politiche economiche degli stati aderenti ed i comportamenti e gli stili di vita dei cittadini.

Con l'entrata in vigore del Protocollo di Kyoto vengono coinvolte inevitabilmente in maniera sempre più stringente le politiche energetiche, industriali, dei trasporti, delle abitazioni, dei consumi, del commercio internazionale, della ricerca.

Con gli obiettivi della riduzione delle emissioni la politica ambientale esce da una dimensione di settore ed approda su tutti i tavoli in cui si determinano le scelte economiche.

La sostenibilità ambientale delle scelte politiche ed economiche, la ricerca di uno sviluppo basato sulla difesa e valorizzazione dei beni culturali ed ambientali, le sfide della competitività, la mobilità e la qualità urbana sono i temi moderni con cui si deve confrontare la nostra società.

In questo senso una politica ambientalmente sostenibile deve incoraggiare la trasformazione delle centrali obsolete utilizzando gas naturale ma soprattutto incentivare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e "pulite", intendendo con questo termine la produzione di energia senza emissione di gas climalteranti.

La sfida di un serio sviluppo sostenibile è quella della produzione locale, secondo le esigenze di imprese e cittadini.

Un altro punto strategico riguarda lo sviluppo delle fonti pulite e rinnovabili: idroelettrico, solare, fotovoltaico, eolico. Oltre all'idroelettrico che ormai ha pochi margini di sviluppo e per il quale siamo già in possesso di un importante know-how, sono ormai mature e possono essere rese competitive anche le cosiddette nuove fonti di energia ed occorre agire per la riduzione dei consumi energetici di case, edifici, elettrodomestici e macchine di ogni tipo.

La disaggregazione e l'approfondimento dei dati a nostra disposizione mostra che disponiamo di margini molto elevati per recuperare nel campo dell'efficienza energetica, della produzione di energia elettrica, dei trasporti, del riscaldamento/raffreddamento delle abitazioni oltre che un grandissimo potenziale nel campo del risparmio energetico.

Il quadro nazionale è reso ancora più complesso dalla quasi totale dipendenza dalle importazioni in campo energetico che stanno portando, giustamente, negli ultimi anni ad un sempre maggior utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come l'eolico, il fotovoltaico, le biomasse, sebbene la quota parte di energia da essa fornita risulti ancora inferiore a quella potenzialmente raggiungibile per avere una sempre meno dipendenza da fonti fossili.

***Il Protocollo di Kyoto, pur non avendo in pieno centrato i suoi obiettivi, è stato il caposaldo di tutti i Trattati Internazionali in materia di cambiamenti climatici.***

Un ulteriore importante passo in avanti nella lotta ai cambiamenti climatici è stato fatto con il testo approvato alla Conferenza sul clima di Parigi il 12 dicembre 2015 che parte da un presupposto fondamentale: *“Il cambiamento climatico rappresenta una minaccia urgente e potenzialmente irreversibile per le società umane e per il pianeta”*. Richiede per-

tanto *“la massima cooperazione di tutti i paesi” con l’obiettivo di “accelerare la riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra”*.

Per entrare in vigore l’accordo doveva essere ratificato, accettato o approvato da almeno 55 paesi che rappresentano complessivamente il 55 per cento delle emissioni mondiali di gas serra.

L’accordo è entrato in vigore il 04/11/2016 e prevede:

- ❖ *un aumento massima della temperatura entro i 2°*: Alla conferenza sul clima che si è tenuta a Copenaghen nel 2009, i circa 200 paesi partecipanti si erano dati l’obiettivo di limitare l’aumento della temperatura globale rispetto ai valori dell’era pre-industriale. L’accordo di Parigi ha stabilito un obiettivo concreto, ribadendo che questo rialzo va contenuto *“ben al di sotto dei 2 gradi centigradi”*, sforzandosi di fermarsi a +1,5°. Per centrare l’obiettivo, le emissioni devono cominciare a calare dal 2020;
- ❖ *di procedere successivamente a rapide riduzioni* in conformità con le soluzioni scientifiche più avanzate disponibili;
- ❖ *un consenso globale*. A differenza della Conferenza tenuta a Copenaghen nel 2009, quando l’accordo si era arenato, questa volta ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori: Europa, Cina, India e Stati Uniti;
- ❖ *controlli ogni cinque anni*. Il testo prevede un processo di revisione degli obiettivi che dovrà svolgersi ogni cinque anni. Ma già dal 2018 gli Stati si sono impegnati ad aumentare i tagli delle emissioni, così da arrivare pronti al 2020. Il primo controllo quinquennale sarà, quindi, nel 2023 e poi a seguire;
- ❖ *fondi per l’energia pulita*. I paesi di vecchia industrializzazione erogheranno cento miliardi all’anno (dal 2020) per diffondere in

tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia.  
Un nuovo obiettivo finanziario sarà fissato al più tardi nel 2025.  
Potranno contribuire anche fondi e investitori privati;

❖ *rimborsi ai paesi più esposti*. L'accordo dà il via a un meccanismo di rimborsi per compensare le perdite finanziarie causate dai cambiamenti climatici nei paesi più vulnerabili geograficamente, che spesso sono anche i più poveri.

Prima e durante la conferenza di Parigi, i paesi hanno presentato piani nazionali di azione per il clima completi che, però, non sono risultati sufficienti per garantire il mantenimento del riscaldamento globale al di sotto di 2°C, ma l'accordo traccia la strada verso il raggiungimento di questo obiettivo.

L'accordo riconosce il ruolo dei soggetti interessati che non sono parti dell'accordo nell'affrontare i cambiamenti climatici, comprese le città, altri enti a livello subnazionale, la società civile, il settore privato e altri ancora.

Essi sono invitati a:

- intensificare i loro sforzi e sostenere le iniziative volte a ridurre le emissioni
- costruire resilienza e ridurre la vulnerabilità agli effetti negativi dei cambiamenti climatici
- mantenere e promuovere la cooperazione regionale e internazionale.

L'UE e altri paesi sviluppati continueranno a sostenere l'azione per il clima per ridurre le emissioni e migliorare la resilienza agli impatti dei cambiamenti climatici nei paesi in via di sviluppo.

Altri paesi sono invitati a fornire o a continuare a fornire tale sostegno su base volontaria.

I paesi sviluppati intendono mantenere il loro obiettivo complessivo attuale di mobilitare 100 miliardi di dollari all'anno entro il 2020 e di estendere tale periodo fino al 2025. Dopo questo periodo verrà stabilito un nuovo obiettivo più consistente.

L'UE è stata in prima linea negli sforzi internazionali tesi a raggiungere un accordo globale sul clima.

A seguito della limitata partecipazione al protocollo di Kyoto e alla mancanza di un accordo a Copenaghen nel 2009, l'Unione Europea ha lavorato alla costruzione di un'ampia coalizione di paesi sviluppati e in via di sviluppo a favore di obiettivi ambiziosi che ha determinato il risultato positivo della conferenza di Parigi.

Nel marzo 2015 è stata la prima tra le maggiori economie ad indicare il proprio contributo al nuovo accordo. Inoltre, sta già adottando misure per attuare il suo obiettivo di ridurre le emissioni almeno del 40% entro il 2030.

L'Italia si è fortemente impegnata nel raggiungimento di tali obiettivi ed in tal senso i benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi a fonte rinnovabile sono molto importanti e sono proporzionali alla quantità di energia prodotta poichè questa va a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali fossili.

Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,491 kg di CO<sub>2</sub>.

Ne consegue che ogni kWh prodotto dal sistema eolico evita l'emissione in atmosfera di una quantità uguale di anidride carbonica e di conseguenza durante tutto l'arco di vita dell'impianto stimato per difetto

verranno risparmiate circa 109.000 t/anno di CO<sub>2</sub> e circa 206 t/anno di NO<sub>x</sub>..

***Da quanto detto prima risulta evidente che il nostro progetto è perfettamente coerente con la politica messa in campo per raggiungere gli obiettivi fissati dal protocollo di Kyoto e della Convenzione sul clima di Parigi.***

Per quanto riguarda gli obiettivi che si è posta la Comunità Europea, in relazione alla produzione di energia elettrica, si può dire che la roadmap verso un'economia a basse emissioni di carbonio prevede che entro il 2050 l'UE riduca le emissioni di gas a effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990.

Le tappe per raggiungere questo risultato sono una riduzione delle emissioni del 40% entro il 2030 e del 60% entro il 2040 con un contributo delle fonti rinnovabili del 27% ed una riduzione dei consumi energetici del 27% rispetto all'andamento tendenziale.

Tali obiettivi costituiscono il “*contributo determinato a livello nazionale*” (INDC) dell'Unione Europea e tutti i settori dovranno dare il loro contributo perché la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio sia fattibile ed economicamente abbordabile.

Per raggiungere questo obiettivo, l'UE deve compiere ulteriori progressi verso una società a basse emissioni di carbonio.

In questo senso le tecnologie pulite svolgono un ruolo importante.

Il settore energetico presenta il maggiore potenziale di riduzione delle emissioni.

***Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2050.***

L'energia elettrica potrebbe parzialmente sostituire i combustibili fossili nei trasporti e per il riscaldamento.

L'energia elettrica verrà da fonti rinnovabili, eoliche, solari, idriche e dalla biomassa o da altre fonti a basse emissioni come le centrali a combustibili fossili con tecnologie per la cattura e lo stoccaggio del carbonio.

La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti.

Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico.

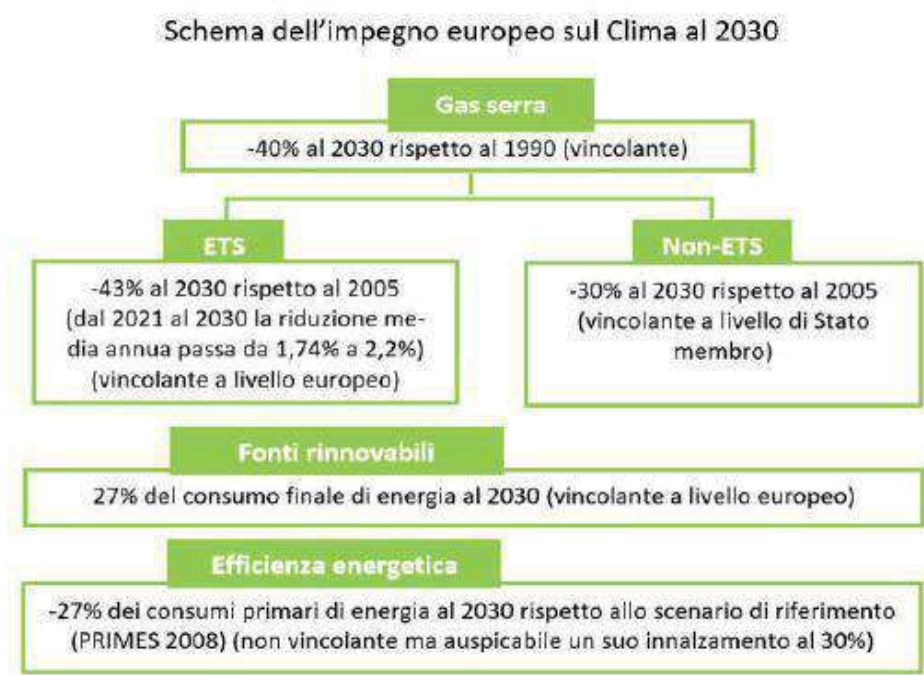


Tabella n. 1 - Schema sull'impegno europeo sul Clima al 2030



L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà, inoltre, essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali) e, quindi, le emissioni dovrebbero diminuire rispetto al 1990 ad un tasso di circa l'1% annuo nel primo decennio fino al 2020, ad un tasso dell'1,5% annuo nel secondo decennio e del 2% annuo nelle ultime due decadi fino al 2050.

Tale sforzo diventa progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi.

**Da quanto detto prima risulta evidente che il nostro progetto è perfettamente coerente con la politica messa in campo dalla Comunità Europea per raggiungere gli obiettivi che sono stati fissati.**

## **4. PIANIFICAZIONE DI SETTORE**

### **4.1 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017**

Il Governo nazionale ha approvato nel 2017 la Nuova Strategia Energetica Nazionale che diventa, quindi, il punto di riferimento della Politica Energetica in Italia e, dunque, in tutte le regioni.

La SEN 2017 si 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 delle emissioni dell'80% rispetto al 1990.

In tal senso si pone i seguenti obiettivi principali da raggiungere al 2030:

- 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;
- definire le misure per raggiungere i traguardi di crescita sostenibile contribuendo alla lotta ai cambiamenti climatici;
- promuovere ulteriormente la diffusione delle tecnologie rinnovabili con i seguenti obiettivi:
  - ✓ raggiungere il 28% di rinnovabili su consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;

- ✓ rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
- ✓ rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,20% del 2015;
- ✓ rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

#### ***4.1.1 Fonti rinnovabili***

Negli ultimi anni in Italia si è osservata una crescita importante delle fonti rinnovabili in tutti i settori, con particolare enfasi nel mondo elettrico, che ha permesso al nostro Paese di raggiungere risultati eccellenti nella transizione verso un'energia pulita e sostenibile.

Nel 2015, raggiungendo una penetrazione delle rinnovabili sui consumi finali lordi di 17,5%, è stato raggiunto un obiettivo importantissimo.

Con questo risultato l'Italia supera le altre maggiori economie europee, ancora lontane dal raggiungimento dei rispettivi target.

Secondo le prime stime disponibili a partire dai dati elaborati dal GSE, nel 2016 la penetrazione delle rinnovabili non dovrebbe essersi discostata molto dal dato del 2015.

Se confrontato con gli obiettivi della SEN 2013, lo sviluppo delle rinnovabili risulta coerente con l'obiettivo al 2020, fissato pari a 19 – 20%.

##### **4.1.1.1 Rinnovabili elettriche**

Nel settore elettrico, le fonti rinnovabili, protagoniste di una fortissima crescita negli ultimi 10 anni, rappresentano oggi un'infrastruttura già consolidata, che potrà garantire il completamento della transizione

energetica se verrà ulteriormente potenziata nel rispetto dell'economicità, della sostenibilità territoriale e della sicurezza del sistema.

Nel 2015 la penetrazione delle rinnovabili elettriche sui relativi consumi finali è stata pari al 33,5%, corrispondente a 109,7 TWh; il dato è in linea con l'obiettivo SEN 2013 pari a 35% - 38% da raggiungere nel 2020 ed è superiore alla previsione del Piano di Azione Nazionale sulle Energie Rinnovabili, pari a 99TWh al 2020.

Nel confronto con gli altri Paesi europei risulta evidente in Italia il ruolo chiave delle rinnovabili nel comparto della generazione elettrica; infatti, considerando la sola produzione elettrica domestica (i.e. escludendo il saldo netto import/export) circa il 39% della generazione nazionale lorda di energia elettrica proviene da fonti rinnovabili, in Germania circa il 30%, nel Regno Unito il 26% e in Francia il 16%.

Questi risultati sono stati indubbiamente resi possibili da meccanismi di sostegno pubblici, nel passato anche molto generosi.

Tuttavia, se dal 2012 si è attraversato un momento di fisiologico rallentamento, gli investimenti sono poi ripresi a ritmi più sostenuti, tanto che nel 2016 la potenza installata è cresciuta di circa 800 MW, prevalentemente fotovoltaico ed eolico.

Questa nuova spinta alla crescita non ha avuto gli effetti negativi, come per il passato, sugli oneri di sistema dovuta al fatto che la riduzione dei costi delle tecnologie da un lato e l'introduzione di più stringenti criteri di controllo della spesa per gli incentivi dall'altro – previsti dalla SEN 2013 e introdotti a partire dal 2012 – hanno portato a un rallentamento del trend di crescita degli oneri: la componente in bolletta relativa agli incentivi per le rinnovabili (componente A3) ha raggiunto il proprio picco nel 2016 pari a 14,4 Miliardi di Euro ma mostra una discesa negli anni a seguire.

I costi di generazione di impianti di grandi dimensioni da fonte eolica e fotovoltaica – misurati secondo la metodologia diffusa a livello internazionale basata sul Levelized Cost of Energy (LCOE) - hanno effettivamente manifestato un trend di riduzione che sta portando queste tecnologie verso la c.d. “market parity”. Ulteriori riduzioni di costo sono attese fino al 2030 e costituiscono la base per la completa integrazione nel mercato di tali tecnologie, anche sostenute da una riduzione dei costi amministrativi per questi impianti.

Obiettivo della SEN 2017 (rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015) è, quindi, quello di tracciare un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull’innovazione tecnologica, di processo e di *governance*.

Si tratta di un obiettivo particolarmente ambizioso, superiore anche rispetto a quanto richiesto dai parametri europei: si sottolinea che, applicando i medesimi criteri utilizzati per fissare gli obiettivi vincolanti al 2020 (Direttiva 2009/28/CE), per l’Italia si perverrebbe a un target del 25% al 2030.

L’obiettivo che si propone è definito come un livello da raggiungere attraverso politiche pubbliche di supporto e non deve essere inteso come tetto alle possibilità di sviluppo del mercato; anzi, il raggiungimento di una condizione di maturità economica, oltre che tecnica, del settore potrà portare la crescita a livelli anche superiori, grazie anche alle previste misure di adeguamento delle infrastrutture.

L’obiettivo è, quindi, definito come parte di una più complessiva politica per la sostenibilità, che comprende in primis anche l’efficienza

energetica, e che punta ad una profonda decarbonizzazione della produzione in modo combinato alle altre politiche attive di pari importanza e con una gradualità verso il 2050.

E' importante sottolineare che il raggiungimento dell'obiettivo 2030 costituisce la base fondante per traguardare gli obiettivi 2050. La sfida più importante per il settore, in altri termini, sarà proprio nei prossimi anni: le rinnovabili saranno chiamate a dimostrare definitivamente la maturità raggiunta e la capacità di integrarsi nel mercato, le cui regole saranno adeguate in modo da tener conto delle specifiche caratteristiche di queste fonti; si tratta di una condizione basilare che, una volta verificata, consentirà di porre le fondamenta per traguardare gli ambiziosi obiettivi di decarbonizzazione al 2050.

*La diffusione di queste tecnologie, soprattutto dell'eolico (che ha il più rilevante potenziale residuo), potrà essere ancora maggiore in presenza di politiche territoriali fortemente orientate all'inserimento di tali insediamenti produttivi e di processi autorizzativi ed amministrativi che facilitino le scelte di investimento.*

*Da quanto sopra specificato emerge con lampare evidenza la coerenza dell'intervento proposto con gli obiettivi della SEN 2017.*

## **4.2 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)**

Il PNIEC Dicembre 2019 è stato pubblicato il 21/01/2020 e dall'analisi di questo strumento pianificatorio si evince che l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra al 2030 è di almeno il 40% a livello europeo rispetto al 1990 ed è ripartito tra i settori ETS (industrie energetiche, settori industriali energivori e aviazione) e non ETS (trasporti, residenziale, terziario, industria non ricadente nel settore ETS, agricoltura e rifiuti) che dovranno registrare rispettivamente un -43% e un -30% rispetto all'anno 2005.

Le emissioni di gas a effetto serra (GHG) da usi energetici rappresentano l'81% del totale nazionale pari, nel 2016, a circa 428 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente [Mt CO<sub>2</sub>eq] (inventario nazionale delle emissioni di gas a effetto serra, escluso il saldo emissioni/assorbimenti forestali). La restante quota di emissioni deriva da fonti non energetiche, essenzialmente connesse a processi industriali, gas fluorurati, agricoltura e rifiuti.

L'Italia con il PNIEC si è impegnata a perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

Il PNIEC prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- ✓ 55,0% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 22,0% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Secondo gli obiettivi del PNIEC il parco di generazione elettrica subirà una importante trasformazione grazie all'obiettivo di phase out della generazione da carbone già al 2025 e alla promozione dell'ampio ricorso a fonti energetiche rinnovabili.

Il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico, che al 2030 dovrebbe raggiungere 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.

L'Italia ha programmato la graduale cessazione della produzione elettrica con carbone entro il 2025, con un primo significativo step al 2023, compensata, oltre che dalla forte crescita dell'energia rinnovabile, da un piano di interventi infrastrutturali (in generazione flessibile, reti e sistemi di accumulo) da effettuare nei prossimi anni.

La realizzazione in parallelo dei due processi è indispensabile per far sì che si arrivi al risultato in condizioni di sicurezza del sistema energetico poiché è evidente che la dimensione della decarbonizzazione deve andare



di pari passo con la dimensione della sicurezza e dell'economicità delle forniture, così come è nello spirito del PNIEC.

Una prima individuazione delle opere infrastrutturali necessarie è stata effettuata da Terna, sulla base di consolidate metodologie di analisi, ed è contenuta nella SEN 2017.

La necessità di collegare obiettivi e misure per la decarbonizzazione e per il miglioramento della qualità dell'aria è esplicitamente previsto dal Regolamento Governance. In questo quadro, a livello nazionale il D.Lgs. 30 maggio 2018, n.81, di recepimento della Direttiva 2016/2284, prevede la predisposizione del PNCIA (Programma Nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico) elaborato dal Ministero dell'Ambiente, con il supporto di ISPRA ed ENEA, per la produzione degli scenari sulla situazione prevista al 2020 e al 2030 in termini di emissioni e di qualità dell'aria.

In particolare, il PNCIA adotta ipotesi sui consumi e sui livelli di attività produttiva coerenti con gli scenari energetico-ambientali previsti dal PNIEC. Conseguentemente, le misure considerate nel PNCIA sono quelle che, oltre all'effetto sulle emissioni clima-alteranti, garantiscono riduzioni significative degli inquinanti oggetto del Programma e in particolare ossidi di azoto, biossido di zolfo, particolato atmosferico e composti organici volatili non metanici; per quanto riguarda l'ammoniaca-

Partendo da questo quadro "armonizzato" con il PNIEC, per tutti gli inquinanti menzionati sono stati prodotti gli scenari emissivi al 2020 e al 2030 da cui si evince che se verranno attuate tutte le azioni previste dal PNIEC sarà raggiunto l'obiettivo del rispetto di tutti gli obiettivi di riduzione della Direttiva NEC.

Le politiche integrate per la decarbonizzazione e il miglioramento della qualità dell'aria sono state recentemente rafforzate con due ulteriori provvedimenti. A giugno 2019 è stato varato il “Piano d’azione per il miglioramento della qualità dell’aria”, firmato dalla Presidenza del Consiglio, sei Ministeri, Regioni e Province autonome e la Legge 12 dicembre 2019, n.141 che ha convertito il Decreto Legge 14 ottobre 2019, n.111, il cosiddetto “Decreto Clima”.

Il decreto prevede la definizione di un programma strategico nazionale che individui misure urgenti volte a contrastare il cambiamento climatico ma anche ad assicurare la corretta e piena attuazione della Direttiva 2008/50/CE; una novità assoluta per una programmazione che, in linea con il “Green New Deal” europeo, interviene parallelamente sul clima e sull’inquinamento atmosferico, mirando a promuovere il più possibile sinergie tra i due settori.

Le misure previste per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti di energia rinnovabile e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti.

Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

Infine da evidenziare che negli obiettivi del PNIEC le fonti rinnovabili sostituiranno progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030.

Ne consegue che a crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non programmabili, principalmente solare e eolico, la cui

espansione proseguirà anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo, sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici).

La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di overgeneration e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed e-fuels in generale, utilizzabili per favorire la decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

***Da quanto detto sopra si evince chiaramente che il nostro progetto è perfettamente coerente con gli obiettivi previsti dal PNIEC 2019 e dal PNCA.***

### **4.3 PIANO ENERGETICO REGIONALE**

Il Piano Energetico Regionale è stato adottato con Delibera Giunta Regionale n. 45/40 del 02/08/2016 ed individua nel Cap. XIII una quota di produzione di energia proveniente da Fonti Rinnovabili pari al 22% del totale del fabbisogno lordo entro il 2020.

Tra le fonti rinnovabili prese in considerazione hanno rilevanza gli impianti di produzione da biomasse, da fonte eolica e solare.

Di seguito si riporta lo stralcio del PEARS dedicato alle Fonti di Energia Rinnovabile:

#### ***XIII. 2. Obiettivi strategici di sviluppo delle FER per la produzione elettrica***

*Come è illustrato nel Cap. I (Quadro normativo di riferimento), la Direttiva 2001/77/CE prevede che l'Unione Europea produca entro il 2010 il 22% del fabbisogno interno lordo della energia elettrica mediante le FER; questo impegno risulta ripartito tra i diversi Stati della UE come è specificato nella Tabella dell'Allegato qui di seguito riportata.*

*... omissis ...*

*La tabella assegna all'Italia una quota del 25%, ma l'Italia di fatto assume l'impegno solo per il contributo del 22%, con le motivazioni sinteticamente riportate nella nota 1) all'Allegato; pertanto in questo Studio assumiamo la quota del 22% come parametro di riferimento.*

*In definitiva l'Italia programma di raggiungere entro il 2010 una produzione elettrica dalle FER del 22% del valore del fabbisogno interno al 2010 stimato intorno a 340 TWh; cioè l'Italia assume per sé l'obiettivo*

*di produzione di Energia Elettrica da fonti rinnovabili pari a 75 TWh/a entro il 2010.*

*Nel contesto del Protocollo di Kyoto l'Italia si è impegnata a ridurre del 6,5% rispetto al valore del 1990 le emissioni di CO<sub>2</sub>eq entro il 2010; per dare attuazione a questo programma l'Italia ha messo in atto il Piano d'azione nazionale attraverso la Delibera CIPE del 19 dic. 2002 "Linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni di gas serra" con la quale sono approvati gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dei diversi settori programmati per il 2010.*

*La produzione di energia elettrica dalle FER deve far fronte perciò anche a conseguire l'obiettivo del Protocollo di Kyoto entrato in vigore definitivamente il 16 febbraio 2005.*

*Si ricorda, inoltre, che proprio per operare nel senso del Protocollo di Kyoto il D.Lgs. n.79/1999 prevede che i produttori o utilizzatori di energia elettrica da fonti fossili producano o acquistino una quantità pari al "2% crescente" della loro produzione che sia prodotta da FER. Questa legge, onde assicurare che questa domanda di energia elettrica da FER sia soddisfatta, istituisce un premio per la produzione elettrica da FER detto "Certificato Verde" che viene erogato solo per gli impianti a FER nuovi costruiti dopo l'entrata in vigore del D.Lgs. n.79/1999.*

*Di fronte a questa domanda di nuova produzione di energia elettrica da FER così significativa che emerge da tutte le normative richiamate, lo stato in cui si trova il comparto elettrico dell'Italia è sintetizzato nella tabella 2 seguente.*

*Si vede che l'Italia ha una produzione da FER di 18,35% nel 2004, ma essendo data prevalentemente da energia idroelettrica è soggetta a variazioni con il regime di piovosità scendendo taluni anni al 17%; anche*

*per questo è utile osservare che il contesto normativo della Direttiva 2001/77/CE lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili.*

*Dalla tab.2 si vede anche che, esclusa la Toscana che può produrre energia geotermoelettrica, le regioni del Nord hanno una buona produttività dovuta al regime di piovosità ed all'orografia favorevoli; mentre le regioni del centro sud hanno una bassa produzione da FER per motivi strutturali di natura fisica.*

*Si pone dunque il problema di stimolare con mezzi efficaci la produzione elettrica dalle FER finora poco utilizzate: energia solare, energia della biomassa, energia eolica.*

### ***XIII.3. Il contributo delle Fonti di Energia Rinnovabile in Sardegna***

*L'importanza delle fonti energetiche rinnovabili è sostenuta dalla legislazione che, per agevolarne l'attuazione, stabilisce che "l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di Energia è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili e urgenti ai fini dell'applicazione delle leggi sulle opere pubbliche"; questa priorità è ribadita dal DLgs n.387/2003.*

*Ma queste norme non possono essere utilizzate per giustificare alterazioni ambientali relative al patrimonio storico-culturale ed estetico-paesaggistico.*

***E' utile ribadire che in Sardegna il rispetto della Direttiva 2001/77 CE sullo sviluppo delle FER deve comunque essere armonizzato con la normativa di tutela ambientale e in modo specifico con il nuovo Piano Paesaggistico Regionale.***

La Sardegna riguardo alla produzione elettrica dalle FER secondo gli obiettivi della Direttiva 2001/77/CE al 2004 è la sua produzione di 4,1%, valore che è principalmente imputabile al clima semiarido che ha sempre caratterizzato la Sardegna.

**Benché non esista nessun vincolo di norme statali, la Sardegna assumere nel PEAR l'obiettivo di conseguire una quota pari al 22% di produzione elettrica dalle FER al 2020, nella consapevolezza che è un compito arduo;** infatti nel caso della Sardegna esistono obiettivi limiti strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine.

*Nel corso dei Capitoli che seguono e trattano dello sviluppo del sistema energetico regionale nei principali settori (Agricoltura, civile, industriale, trasporti, in particolare nel comparto di generazione elettrica) vengono esaminati in dettaglio tutti gli strumenti per l'Uso Razionale dell'Energia e proposti gli interventi di utilizzazione delle FER, tenendo conto dei diversi obiettivi che il PEARS si propone di conseguire per ottemperare ai requisiti previsti dalla Valutazione Ambientale Strategica.*

*a) Obiettivo autonomia energetica*

*Tenuto conto della caratteristica dello stato di insularità della Sardegna, l'obiettivo della autonomia energetica è della massima importanza, ma non si può considerare un obiettivo a medio termine; tuttavia è importante considerare che l'obiettivo della minor dipendenza energetica dall'esterno è anche un obiettivo dell'Italia e dell'Europa; in questo contesto la Sardegna programmando di potenziare l'utilizzo delle FER e del carbone Sulcis realizza il proprio interesse in totale armonia con l'interesse dell'Italia e dell'Europa.*

*Con la produzione del 22% di energia elettrica con le FER e con l'utilizzo di 1Mton/a di carbone Sulcis la Sardegna dopo il 2010 potrebbe arrivare ad un livello di autonomia per la produzione elettrica dell'ordine del 40%; un risultato di grande rilievo se conseguito nel medio termine.*

*b) Obiettivo diversificazione fonti energetiche*

*La diversificazione delle fonti energetiche è importante sia per la riduzione dei costi energetici dei settori termoelettrico, industriale, civile e dei trasporti, ma anche per il buon superamento di crisi internazionali (in seguito per es. a un forte aumento del costo del petrolio oppure dopo un taglio delle esportazioni di gas metano da parte dei nostri paesi fornitori), la Sardegna ritiene strategico in questo piano conseguire il risultato di conseguimento di un adeguato mix energetico, sia nelle fonti fossili (prodotti petroliferi, carbone, gas naturale) sia nelle FER.*

.....

*c) Obiettivo riduzione delle emissioni nocive*

*Tenuto conto del programma di produzione elettrica per sostenere il sistema industriale della Sardegna che privilegia il carbone, in particolare con la centrale a carbone Sulcis integrata con la miniera, si stima che si avrà dopo il 2010 una emissione di circa 3 o 4 Mt/a di CO<sub>2</sub> a seconda della potenza (compresa tra 450 e 650 MW) che verrà assegnata alla nuova centrale. Come si può tentare almeno di stabilizzare le emissioni fino al 2014 per attenuare l'impatto ambientale sulla Sardegna e contribuire al rispetto del Protocollo di Kyoto?*

*Per attenersi ai protocolli internazionali ricordiamo anche che si deve ridurre le emissioni di SO<sub>x</sub> e di NO<sub>x</sub> come prevede il Protocollo di Goteborg (V.Cap. I), inoltre l'uso del carbone comporta altre forme di alterazioni ambientali: emissione di polveri, ceneri, rifiuti del lavaggio del*



*carbone estratto, demolizione di colline per l'uso del calcare come fissatore delle emissioni di SO<sub>x</sub>, etc.*

*Utilizzeremo tuttavia come parametro di riferimento le emissioni di CO<sub>2</sub> per formulare ipotesi di programma relative allo sviluppo degli impianti a FER. Come si vede dal Cap. I le emissioni di CO<sub>2</sub> della Sardegna ammontavano nel 1990 a 16 Mton/a, hanno continuato a crescere linearmente raggiungendo il valore di 21 Mton/a nel 2002, forse nel 2004 hanno raggiunto il valore di 22 Mton/a, non si sono avuti effetti di riduzione dopo il Protocollo di Kyoto.*

*Per rispettare il protocollo di Kyoto la diminuzione del 6,5% rispetto al valore del 1990 dovrà portare il valore delle emissioni complessive a 15 Mton/a nel 2010. Questa diminuzione di 7 Mton/a in cinque anni è un obiettivo molto difficile da raggiungere, tenuto anche conto della struttura del sistema industriale energivoro da tempo esistente in Sardegna; nel 2003-04 su 22 Mton/a di CO<sub>2</sub> stimati, 10 Mton/a sono attribuibili al comparto di generazione elettrica; benché la diminuzione debba interessare tutti i settori di impiego dell'Energia, non vi è dubbio che il comparto di generazione elettrica possa e debba dare un contributo fondamentale. Il settore civile e quello dei trasporti dovrebbero dare un contributo significativo dell'ordine di 1,5 Mton/a ciascuno; il comparto di generazione elettrica dovrebbe diminuire le emissioni di 3,5 Mton/a, attribuendo inoltre una diminuzione di 0,5 Mton/a alle azioni di URE.*

*Questo è un obiettivo che deve essere preso in considerazione nella procedura di VAS, ma date le caratteristiche strutturali di partenza del sistema energetico della Sardegna, per poter almeno approssimare questi obiettivi è necessario un consistente contributo di interventi di livello nazionale.*

*In conclusione, tenuto conto che l'uso termico delle FER pone problemi meno rilevanti della produzione elettrica dalle FER, è un fatto rilevante anche la necessità di nuove strutture della Rete a media e ad alta tensione che dovranno essere realizzate per rendere possibile lo sviluppo degli impianti nuovi a fonti rinnovabili: in particolare nuovi elettrodotti ad AT, cabine di trasformazione MT/AT, sottostazioni di smistamento e punti di connessione.*

***Da quanto sopra specificato emerge con chiarissima evidenza la coerenza dell'intervento proposto con gli obiettivi del PEARS.***

#### ***4.3.1 Primo rapporto di monitoraggio del PEARS***

In data Gennaio 2019 è stato pubblicato il primo rapporto di monitoraggio del PEARS da cui si evince che i dati raccolti sono suddivisi nei seguenti macro-temi principali:

- ⇒ prodotti in entrata e in uscita dal sistema energetico regionale;
- ⇒ settore delle trasformazioni (raffinerie, centrali di produzione di energia elettrica e termica);
- ⇒ consumi finali di energia elettrica;
- ⇒ consumi finali di energia termica;
- ⇒ consumi finali di energia del settore dei trasporti.

Di seguito una rappresentazione sintetica del BER 2017 che mette in evidenza sia la struttura del sistema energetico regionale che gli scambi di energia che avvengono tra i diversi soggetti.

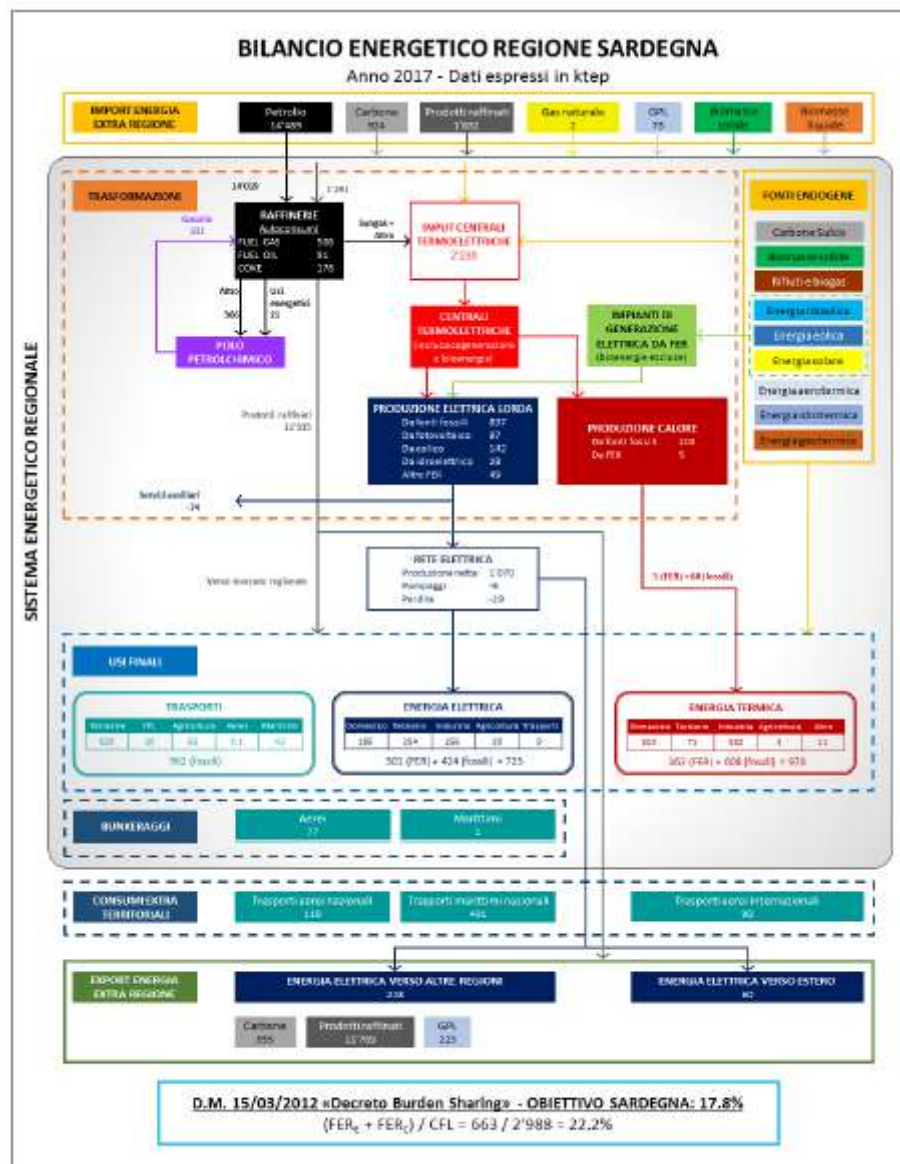


Figura 4-1 – Schema concettuale del BER 2017, dati espressi in ktep (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

Fig. 2 – Schema concettuale del BER 2017, dati espressi in Ktep (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

A partire dal BER è stato possibile procedere al calcolo e alla ricostruzione dei tematismi di cui al DM 11/05/2015 del MiSE, avendo così la possibilità di verificare il grado di raggiungimento dell'obiettivo regionale fissato dal "Decreto Burden Sharing", che prevede per la Regione Sardegna un rapporto tra la somma delle quote di energia

consumata da fonti energetiche rinnovabili nel settore elettrico (FER-E) e nel settore termico (FER-C) ed i consumi finali lordi (CFL) complessivi di energia nei settori Elettricità, Calore e Trasporti pari al 17.8% al 2020 (14.9% al 2018).

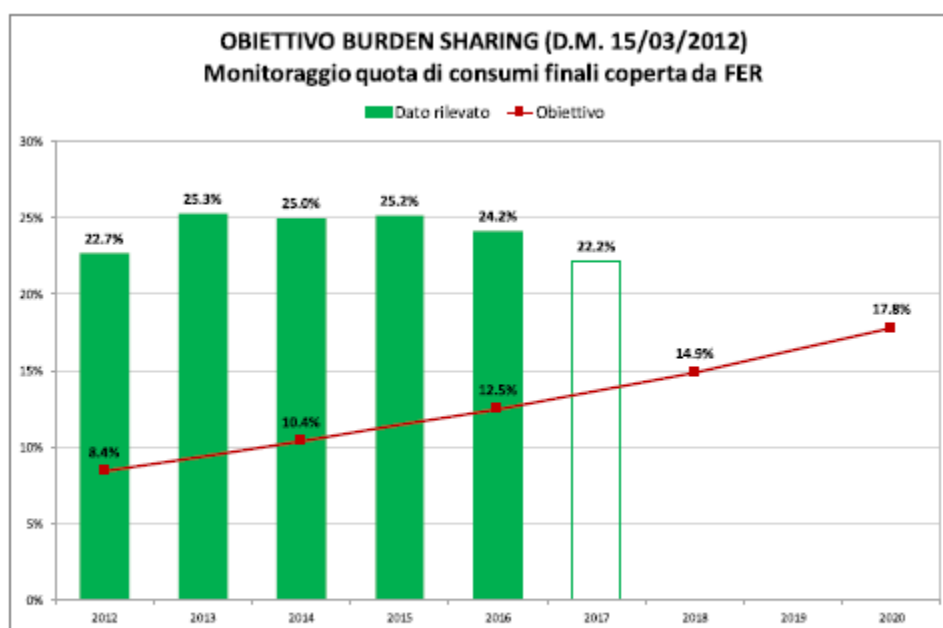


Figura 4-2 – Andamento della quota di consumi finali lordi coperta da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)

*Fig. 3 – Andamento della quota di consumi finali lordi coperta da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)*

Nella figura successiva si mostrano l'andamento dei consumi finali lordi di energia e l'andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2016, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2017.

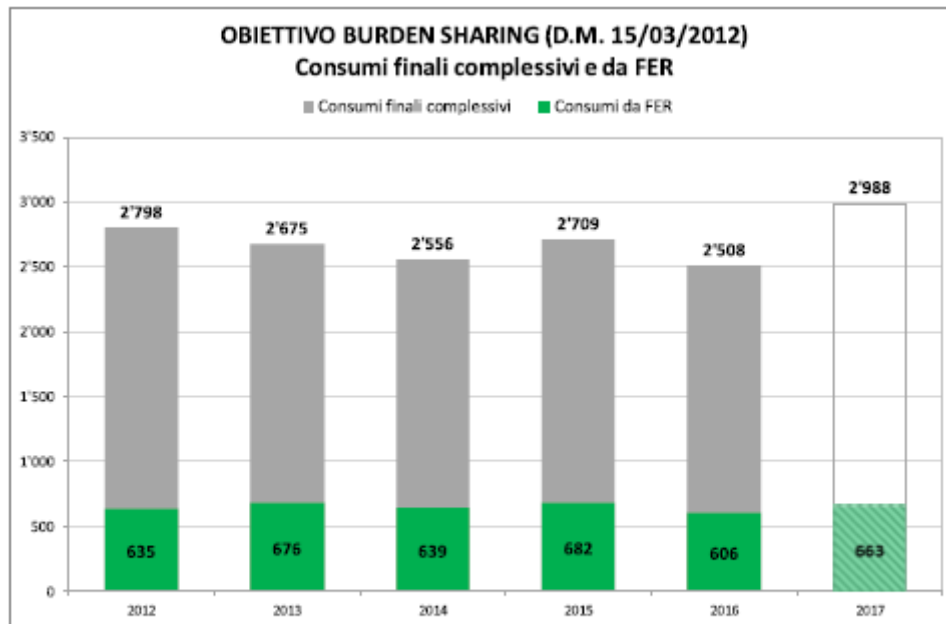


Figura 4-3 \_ Andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)

*Fig. 4 – Andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)*

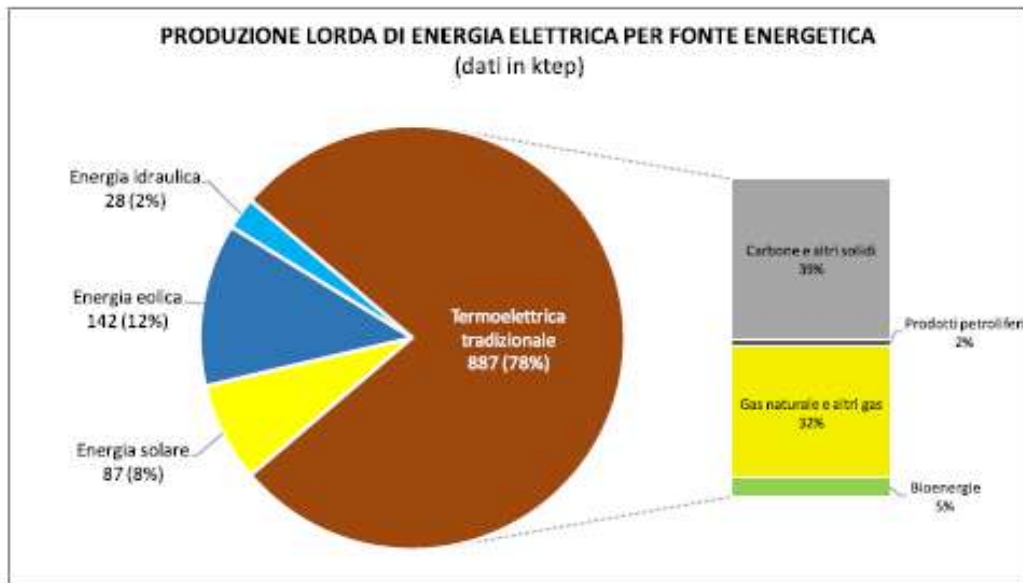


Figura 4-4 \_ Produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2017 (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

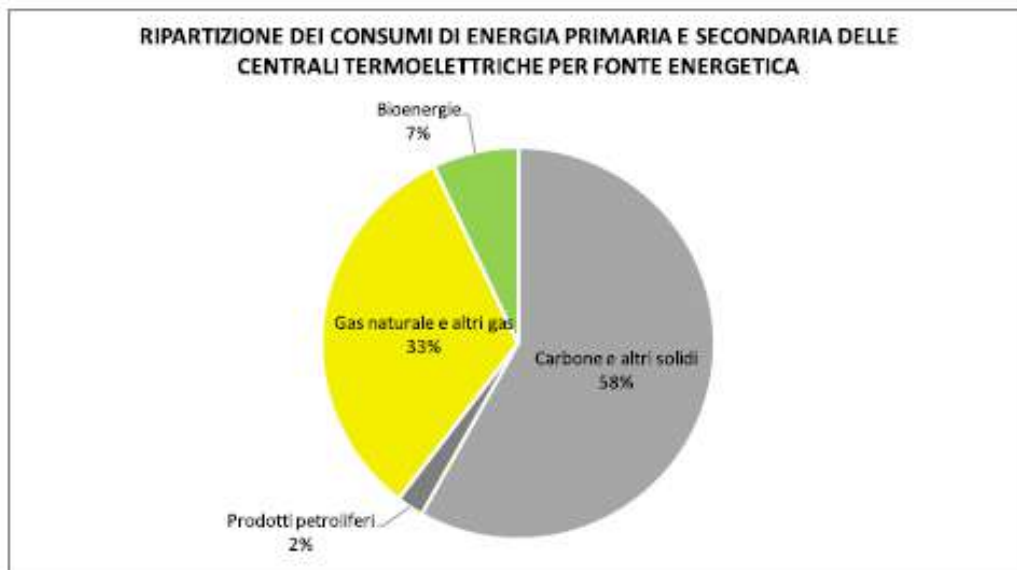


Figura 4-5 \_ Ripartizione dei consumi di energia primaria e secondaria degli impianti termoelettrici per fonte energetica nel 2017 (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

*Fig. 5-6 Produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2017  
 Ripartizione dei consumi di energia primaria e secondaria degli impianti termoelettrici per fonte energetica nel 2017*

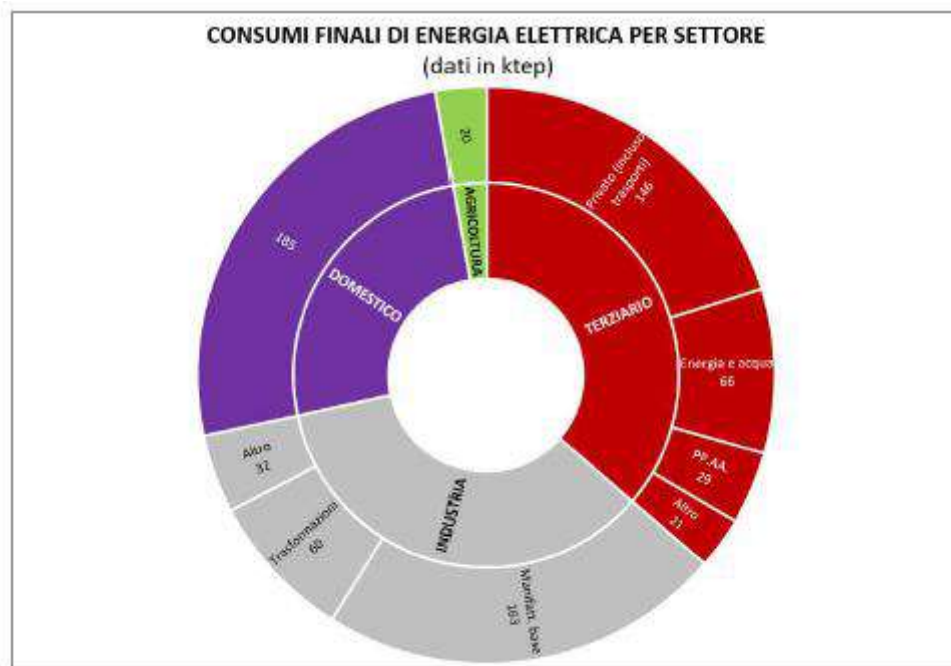


Figura 4-7 \_ Ripartizione per settore e categoria dei consumi finali di energia elettrica, dati del 2017 (Fonte: Terna S.p.A., elaborazione degli autori, 2018)



Figura 4-11 \_ Ripartizione per settore e macrovettore dei consumi finali di energia termica, dati del 2017 (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

*Fig. 7-8 – Ripartizione per settore e categoria dei consumi finali di energia elettrica, dati del 2017*

*Ripartizione per settore e macrovettore dei consumi finali di energia termica, dati del 2017*

In particolare, nella figura successiva sono riportati i consumi finali di energia elettrica ripartiti per settore e per tipologia di fonte (fossile o rinnovabile): i consumi complessivi risultano diminuiti del 2%, quelli elettrici del settore terziario sono aumentati in modo significativo (+27%) mentre quelli del settore industriale hanno subito una contrazione del 24% circa; *la quota di consumo da FER risulta leggermente aumentata (+1% circa).*

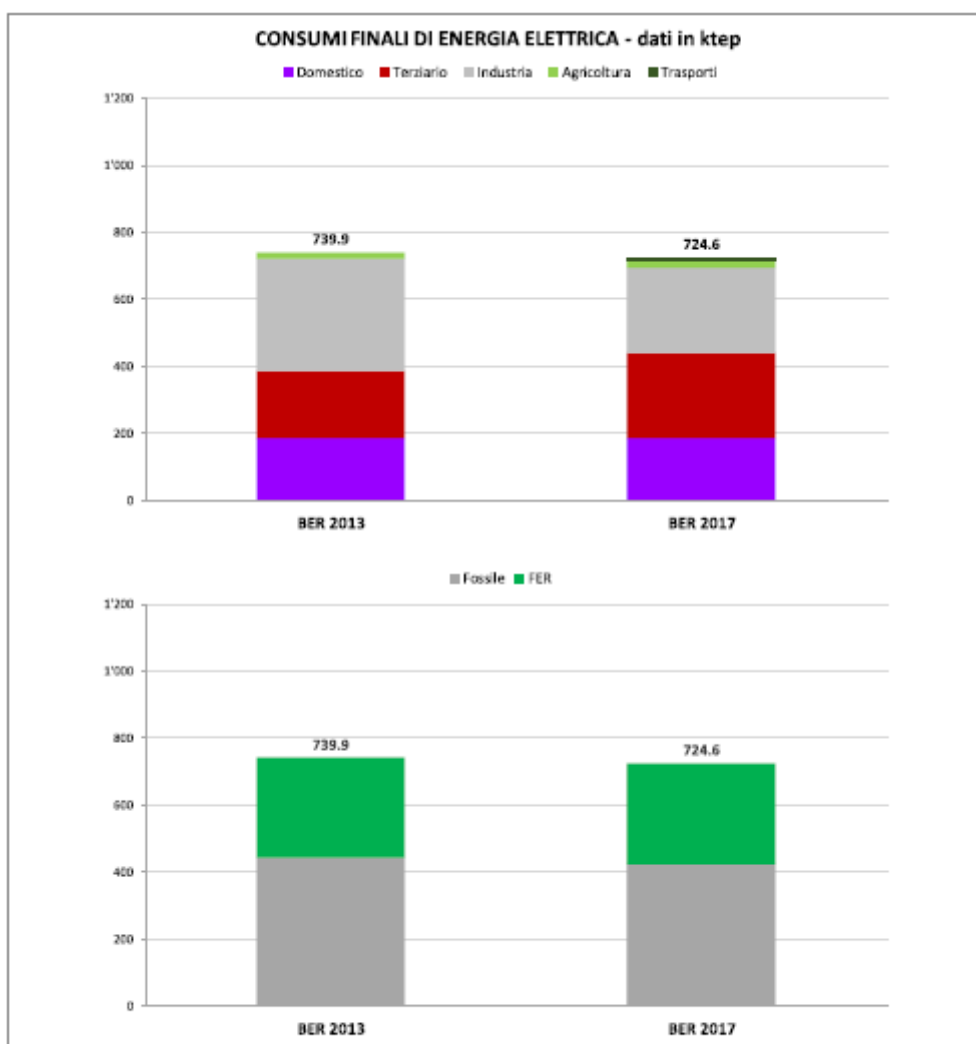


Figura 4-13 – Ripartizione per settore e per tipologia di fonte dei consumi finali di energia elettrica, confronto tra i dati estratti dal BER 2013 e i dati relativi al 2017 (Fonte: PEARS 2016 – elaborazione degli autori, 2018)

Fig. 9 – Consumi finali di energia elettrica – dati in ktep



Per quanto riguarda i consumi di energia termica, tra il 2013 e il 2017 si osserva una riduzione complessiva pari al 10% circa, in parte dovuta alle condizioni meteorologiche più favorevoli verificatesi nel 2017. Valutando singolarmente i diversi settori è possibile notare come i consumi di energia termica del settore terziario siano diminuiti significativamente (-36% circa); analizzando invece la tipologia di vettore, non si riscontrano particolari cambiamenti in termini percentuali.

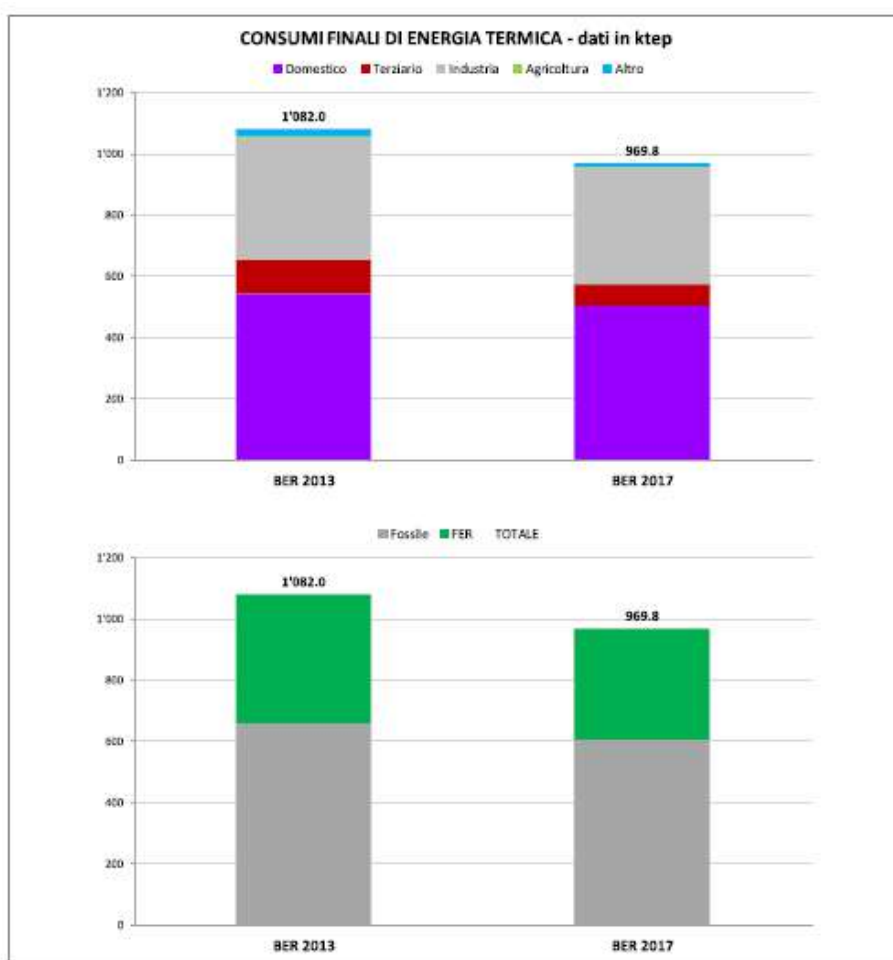


Figura 4-14 – Ripartizione per settore e per tipologia di fonte dei consumi finali di energia termica, confronto tra i dati estratti dal BER 2013 e i dati relativi al 2017 (Fonte: PEARS 2016 – elaborazione degli autori, 2018)

Fig. 10 – Consumi finali di energia termica – dati in ktep

Per effettuare un aggiornamento del quadro emissivo regionale il report ha condotto due approfondimenti:

1. Stima delle emissioni espresse in tonnellate di CO<sub>2</sub> a partire dai consumi per vettore del BER 2017, attraverso appositi fattori di emissione.
2. Analisi delle emissioni regionali determinate dai dati ISPRA forniti a livello provinciale disaggregando i dati dell'inventario nazionale delle emissioni al 2015: tale analisi ha permesso di completare il quadro conoscitivo delle emissioni regionali al fine di popolare tutti quegli indicatori legati a gas climalteranti diversi dalla CO<sub>2</sub> (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COV NM, CO, NH<sub>3</sub> etc.).

Complessivamente il rapporto calcola che la produzione di energia elettrica sia responsabile di circa 6'381 kt di CO<sub>2</sub> mentre per la produzione di calore vengono emesse circa 646 kt di CO<sub>2</sub>.

Rapportando tali valori all'energia immessa in rete, al netto della produzione da impianti fotovoltaici, eolici e idroelettrici, si ottengono i fattori di emissione riportati nella tabella successiva.

Tabella 4-2 \_ Fattori di emissione dell'energia elettrica e del calore stimati per la regione Sardegna da dati di consumo BER 2017 (Fonte: Terna – elaborazione degli autori, 2018)

FATTORI DI EMISSIONE ASSOCIATI AI CONSUMI FINALI DI ENERGIA ELETTRICA E CALORE			
Dato di riferimento	ktep	FE (t CO <sub>2</sub> /ktep)	FE (t CO <sub>2</sub> /MWh)
Energia elettrica immessa in rete	1'032.0		
Produzione da fotovoltaico, eolico e idroelettrico	254.8	0	0
Produzione da termoelettrico lorda	886.7	7'196.3	0.619
Produzione da termoelettrico netta	777.2	8'210.5	0.706
Consumi elettrici regionali	724.6	5'323.7	0.458
Calore prodotto da fonti fossili	203.1	3'179.8	0.273
Calore prodotto da FER	4.7	0	0

Tabella n. 2 – Fattori di emissione associati ai consumi finali di energia elettrica e calore

Confrontando il fattore di emissione regionale legato alla produzione lorda da impianti termoelettrici con il dato nazionale stimato da ISPRA, pari a 0.446 t CO<sub>2</sub>/MWh nel 2017, ***appare evidente come, nonostante si sia registrato un aumento nell'impiego di fonti energetiche a basse emissioni per la produzione di energia elettrica, la produzione elettrica in Sardegna risulti caratterizzata da un elevato livello di emissioni, a causa dell'impiego ancora massiccio di fonti fossili.***

In Tabella 4-3 si riportano i dati estratti dall'inventario ISPRA 2015 relativi alla Sardegna e suddivisi per macrosettore e inquinante, espressi in tonnellate e, per il totale dei gas climalteranti, in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

**5.2.1 01. Ridurre le emissioni di gas climalteranti nell'atmosfera**

Indicatore di contesto		Popolamento dell'indicatore di contesto	Rilevanza rispetto obiettivo	Andamento rispetto all'obiettivo				Azioni che hanno effetti sull'indicatore di contesto	
				Negativo	Stabile	Verso l'obiettivo	Raggiunto	Strategiche	Di breve periodo
D1CAM_01	Emissioni complessive di gas climalteranti	AGGIORNATO						-	-
D1CAM_02	Emissioni procapite di gas climalteranti	AGGIORNATO						-	-
D1CAM_03	Emissioni di CO <sub>2</sub> del sistema energetico regionale associate ai consumi energetici finali	AGGIORNATO						-	-
D1CAM_04	Emissioni di gas a effetto serra del settore energetico	AGGIORNATO						-	-
D1CAM_05	Emissioni di gas a effetto serra in agricoltura	AGGIORNATO						AS1.1, AS3.4	CA 1, CI PR1, CI PR2, CI PR5
D1CAM_06	Emissioni specifiche di CO <sub>2</sub> nel settore civile non residenziale	NON POPOLATO						AS1.5, AS1.6, AS2.4, AS2.7, AS2.8, AS2.12, AS3.5, AS4.19	CTPR 1, CTPR 2, CTPR 3, CTPU 1, CTPU 2, CTPU 3, CTPU 5, EPR1, EPR2, EPR3, EPU1, EPU2, EPU3, EPU4, EPU6, EPU7, TA PR1
D1CAM_07	Emissioni specifiche di	NON POPOLATO						AS1.3, AS2.8,	CD PR1, CD PR2,

	CO <sub>2</sub> nel settore dell'edilizia civile residenziale							AS2.10, AS3.1, AS3.2, AS3.3, AS4.12, AS4.19	CD PR3, CD PU2, EPR5, EPU5
--	---	--	--	--	--	--	--	---	----------------------------

**Monitoraggio e valutazione**

- Tutti gli indicatori che è stato possibile popolare denotano un avvicinamento ai valori obiettivo (nessuno degli obiettivi risulta però raggiunto).
- Dei 7 indicatori non è stato possibile popolarne 2 perché non risulta ancora istituita la banca dati regionale dalla quale estrarre i dei dati necessari per popolarli.

**Grado di popolamento degli indicatori**



**Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità**



**5.2.3 03. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili**





Indicatore di contesto		Popolamento dell'indicatore di contesto	Rilevanza rispetto obiettivo	Andamento rispetto all'obiettivo				Azioni che hanno effetti sull'indicatore di contesto	
				Negativo	Stabile	Verso l'obiettivo	Raggiunto	Strategiche	Di breve periodo
03ENE_01	Incidenza dei consumi di energia elettrica coperti con fonti rinnovabili	AGGIORNATO	●●●						
03ENE_02	Incidenza della produzione di energia da fonte termoelettrica fossile sulla produzione totale	AGGIORNATO	●●○					AS2.1, AS2.2, AS2.16, AS2.17, AS4.15	
03ENE_03	Incidenza di consumi di energia elettrica coperti da fonti rinnovabili (escluso idro) rispetto al totale	AGGIORNATO	●●○						
03ENE_04	Incidenza di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili sul totale della produzione	AGGIORNATO	●●●					AS1.1, AS1.2, AS1.12, AS2.3, AS3.4, AS4.1, AS4.13, AS4.17	CA 1 CI PR1 CTPR 2 CTPU 2 CTPU 3 EPR1 EPR4 EPU1 EPU2 EPU3 EPU5
03ENE_05	Incidenza di fonti rinnovabili per	AGGIORNATO	●●○					AS2.5, AS3.1, AS3.2,	CD PU2 CI PR1 CI PR2 CI PR3

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

	la produzione di energia termica nel settore civile rispetto ai consumi totali						AS3.3, AS3.5	CTPR 1 CTPR 2 CTPR 3 CTPU 1 CTPU 2 CTPU 3 CTPU 5 EPU4 TA PR1
03ENE_06	Incidenza di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica nel settore dell'industria rispetto ai consumi totali	AGGIORNATO					AS1.1, AS2.6, AS3.4, AS3.6, AS4.7	CI PR1 CI PR2 CI PR3 CI PU1
03ENE_07	Incidenza di unità abitative servite da impianti a fonti rinnovabili termiche rispetto al parco totale in ambito domestico	NON POPOLATO			Non valutabile		AS1.1, AS1.2, AS3.1, AS3.2, AS3.3	CD PR1 CD PR2 CD PR3 CD PU2
03ENE_08	Ore annue di funzionamento o dei gruppi delle centrali termoelettriche	AGGIORNATO			Non valutabile			
<b>Monitoraggio e valutazione</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CONSUMI: la quota di consumi elettrici coperta da FER risulta in calo rispetto al 2013 (dal 39% al 35%, 03ENE_01). Relativamente ai consumi termici si osserva un debole aumento della quota FER per il settore industriale (03ENE_06)</li> <li>■ PRODUZIONE ELETTRICA: la produzione termoelettrica risulta in leggero calo (03ENE_02) a favore di un aumento della produzione da FER (23.8% della produzione totale, 03ENE_04)</li> <li>■ PRODUZIONE TERMICA: tra il 2013 e il 2017 la quota di produzione termica coperta mediante fonti rinnovabili è aumentata di quasi 3 punti percentuali, attestandosi ad un valore distante poco meno di 4 punti percentuali dall'obiettivo al 2030.</li> <li>■ Pur non essendo stato fissato un valore obiettivo, per alcuni indicatori si è proceduto ugualmente a fornire una valutazione dell'andamento rispetto all'obiettivo di sostenibilità generale (03ENE_01, 03ENE_02, 03ENE_03, 03ENE_04, 03ENE_06). Su 8 indicatori, 2 risultano non valutabili mentre 4 denotano un movimento verso una maggiore diffusione delle fonti rinnovabili e i rimanenti 2 testimoniano una leggera retrocessione.</li> </ul>								
<b>Grado di popolamento degli indicatori</b>				<b>Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità</b>				

**5.2.10 10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera**

Indicatore di contesto		Popolamento dell'indicatore di contesto	Rilevanza rispetto obiettivo	Andamento rispetto all'obiettivo				Azioni che hanno effetti sull'indicatore di contesto	
				Negativo	Stabile	Verso l'obiettivo	Raggiunto	Strategiche	Di breve periodo
10ARI_01	Emissioni di C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.6, AS4.5	–
10ARI_02	Emissioni di CO	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.1, AS3.2, AS3.3, AS3.4	
10ARI_03	Emissioni di H <sub>2</sub> S	NON POPOLATO		Non valutabile				AS2.3, AS4.5	
10ARI_04	Emissioni di NO <sub>x</sub>	AGGIORNATO		Non valutabile				AS4.5	TT PR7
10ARI_05	Emissioni di O <sub>3</sub>	NON POPOLATO		Non valutabile				AS4.5	
10ARI_06	Emissioni di PM <sub>10</sub>	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.2, AS3.7	CD PR1
10ARI_07	Emissioni di PM <sub>2.5</sub>	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.2, AS3.3, AS4.5	CD PR2
10ARI_08	Emissioni di SO <sub>x</sub>	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.6, AS3.7, AS4.5	CI PR4
10ARI_09	Incidenza dei consumi di metano dei veicoli del trasporto pubblico su gomma rispetto ai consumi totali di fonti fossili	AGGIORNATO		Non valutabile				AS2.8	
10ARI_10	Incidenza del gas naturale rispetto all'energia primaria totale annualment e in ingresso al sistema energetico regionale	AGGIORNATO							
10ARI_11	Incidenza di autoveicoli ad alimentazione e ibrida	AGGIORNATO						AS1.7, AS1.13, AS4.3	


	rispetto al totale								
10ARI_12	Inquinament o causato dai mezzi di trasporto	AGGIORNATO							
10ARI_13	Percorrenza complessiva dei veicoli di trasporto pubblico a metano su gomma	AGGIORNATO							
<b>Monitoraggio e valutazione</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TRASPORTI: le emissioni procapite del settore dei trasporti su strada (10ARI_12) risultano in leggero aumento rispetto al 2010 ma sostanzialmente stabili (+1%); non essendo però presente un valore obiettivo non è possibile stabilire la bontà della situazione attuale. Non sono ancora presenti veicoli alimentati a gas naturale (10ARI_10, 10ARI_13) mentre i mezzi ibridi o elettrici sono quasi raddoppiati negli ultimi 4 anni, andando a coprire circa il 14% dell'obiettivo previsto al 2030.</li> <li>▪ Del 13 indicatori, non è stato possibile popolarne 2 mentre per altri 7 indicatori non è presente né un valore al momento zero, né un valore obiettivo e pertanto non è possibile esprimere alcuna valutazione. I rimanenti indicatori riguardano il settore dei trasporti.</li> </ul>									
<b>Grado di popolamento degli indicatori</b>					<b>Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità</b>				
									

Rispetto all'**Obiettivo strategico di sintesi** per l'anno 2030, che prevede la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> associate ai consumi della Sardegna del 50% rispetto ai valori del 1990 si registra nel 2017 un calo del 25% circa rispetto al 1990 (nel 2013 la riduzione era del 16%).

*Pertanto il rapporto ritiene che, mantenendo il ritmo di riduzione, l'Obiettivo sia raggiungibile entro il 2030.*

L'OG1 "Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)" risulta avanzato, in quanto sono numerose le iniziative messe in campo rispetto all'integrazione dei sistemi energetici, termici e soprattutto della mobilità e lo sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico.



Obiettivo Generale	Obiettivi Specifici	Grado di raggiungimento dell'obiettivo
OG1: Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)	OS1.1: Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'information and communication technology (ICT)	
	OS1.2: Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico	

Per quanto riguarda la valutazione degli **obiettivi di sostenibilità**, dalla valutazione emerge che il PEARS è progredito molto per quanto riguarda gli aspetti energetici, dei trasporti, delle emissioni atmosferiche, della ricerca e innovazione in campo energetico-ambientale e del coinvolgimento della popolazione. Anche rispetto al tema dei rifiuti, dei campi elettromagnetici e, per quanto si può valutare in questa fase, sul paesaggio, il PEARS ha promosso azioni e comportamenti che vanno nella direzione degli obiettivi di sostenibilità.

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

Obiettivo di sostenibilità	Grado complessivo di popolamento degli indicatori	Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità
01. Ridurre le emissioni di gas climalteranti nell'atmosfera		
02. Promuovere il risparmio e l'efficienza energetica		
03. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili		
04. Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica		Non valutabile
05. Limitare la desertificazione e il consumo di suolo		Non valutabile
06. Promuovere la tutela della biodiversità e della funzionalità dei sistemi ecologici		Non valutabile
07. Assicurare e sostenere la conservazione del patrimonio culturale e favorirne la pubblica fruizione e la valorizzazione		
08. Contenere la produzione di rifiuti da destinare allo smaltimento promuovendo il recupero, riciclaggio e riutilizzo		
09. Proteggere e mitigare gli effetti dei campi elettromagnetici		
10. Ridurre le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera		Non valutabile
11. Preservare la qualità del suolo e sottosuolo		Non valutabile
12. Preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee		Non valutabile
13. Proteggere il territorio e la popolazione dalla pericolosità e dai rischi idrogeologici		Non valutabile
14. Promuovere la mobilità sostenibile (motori ibridi-elettrici, bicicletta, trasporto pubblico locale, car pooling, car sharing)		
15. Ridurre l'esposizione della popolazione al rumore		Non valutabile
16. Promuovere la ricerca e l'innovazione in campo energetico-ambientale		
17. Innalzare la consapevolezza sulle tematiche energetico-ambientali e promuovere la partecipazione attiva		

*Da quanto sopra esposto si evince che la Sardegna sta portando avanti corrette politiche nel campo energetico, favorendo la produzione di energia da fonti rinnovabili, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti, il risparmio e l'efficienza energetica.*

*Bisogna però evidenziare anche che la produzione di energia da fonti fossili è ancora eccessivamente elevata e si è molto lontani dal raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas climalteranti.*

*Se ne deduce che il nostro progetto è perfettamente coerente con le politiche portate avanti dalla Regione Sardegna e contribuirà al raggiungimento degli obiettivi fissati nel PEARS.*

## **4.4 AREE NON IDONEE**

### ***4.4.1 Presupposti normativi nazionali all'individuazione delle Aree non idonee***

Il presupposto normativo per la definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti a fonte rinnovabile da parte delle Regioni, risiede nelle "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010.

Il testo di tali Linee Guida è stato predisposto dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per poi essere approvati entrambi dalla Conferenza Stato-Regioni-Enti Locali dell'8 Luglio 2010.

Il loro obiettivo è definire modalità e criteri unitari a livello nazionale per assicurare uno sviluppo ordinato sul territorio delle infrastrutture energetiche alimentate da FER.

Le Regioni e gli Enti Locali, a cui oggi è affidata l'istruttoria di autorizzazione, devono recepire le Linee Guida adeguando le rispettive discipline entro i 90 giorni successivi alla pubblicazione del testo sulla Gazzetta Ufficiale.

I contenuti delle Linee Guida possono essere articolati in sette punti principali:

- sono dettate regole per la trasparenza amministrativa dell'iter di autorizzazione e sono declinati i principi di pari condizioni e trasparenza nell'accesso al mercato dell'energia;
- sono individuate modalità per il monitoraggio delle realizzazioni e l'informazione ai cittadini;
- viene regolamentata l'autorizzazione delle infrastrutture connesse

e, in particolare, delle reti elettriche;

- sono individuate, fonte per fonte, le tipologie di impianto e le modalità di installazione che consentono l'accesso alle procedure semplificate (denuncia di inizio attività e attività edilizia libera);
- sono individuati i contenuti delle istanze, le modalità di avvio e svolgimento del procedimento unico di autorizzazione;
- sono predeterminati i criteri e le modalità di inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio, con particolare riguardo agli impianti eolici (per cui è stato sviluppato un allegato *ad hoc*);
- sono dettate modalità per coniugare esigenze di sviluppo del settore e tutela del territorio: eventuali limitazioni e divieti in atti di tipo programmatico o pianificatorio per l'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili possono essere individuate dalle sole Regioni e Province autonome esclusivamente nell'ambito dei provvedimenti con cui esse fissano gli strumenti e le modalità per il raggiungimento degli obiettivi europei in materia di sviluppo delle fonti rinnovabili.

L'Articolo 17 "Aree non idonee" della Parte IV delle Linee Guida al primo comma così testualmente recita:

*17.1. Al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, in attuazione delle disposizioni delle presenti linee guida, le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti secondo le modalità di cui al presente punto e sulla base dei criteri di cui all'allegato 3.*

*L'individuazione della non idoneità dell'area è operata dalle Regioni attraverso un'apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio*

*storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.*

*Gli esiti dell'istruttoria, da richiamare nell'atto di cui al punto 17.2, dovranno contenere, in relazione a ciascuna area individuata come non idonea in relazione a specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati nelle disposizioni esaminate.*

I criteri per l'individuazione di dette aree sono riportati nell'allegato 3 alle Linee Guida che per quanto attiene alla presente relazione così recita:

- a) l'individuazione delle aree non idonee deve essere basata esclusivamente su criteri tecnici oggettivi legati ad aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio e del sito;*
- b) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei deve essere differenziata con specifico riguardo alle diverse fonti rinnovabili e alle diverse taglie di impianto;*
- c) .....*
- d) l'individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate nei*

*casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale, nei casi previsti. **L'individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio;***

*e) nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area;*

*f) in riferimento agli impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, le Regioni, con le modalità di cui al paragrafo 17, possono procedere ad indicare come aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:*

*g) i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Par-*

*te Seconda del d.lgs 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;*

*h) zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica;*

*i) zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;*

*j) le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge 394/91 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/91 ed equivalenti a livello regionale;*

*k) le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar;*

*l) le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE (Siti di Importanza Comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);*

*m) .....*;

*n) .....*;

*o) .....*;

*p) zone individuate ai sensi dell'art. 142 del d.lgs. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

**Il progetto di cui alla presente relazione per quanto esposto nei capitoli seguenti, rispetta perfettamente i limiti e le condizioni individuate**



**dalle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", pubblicate il 18 Settembre 2010 sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 con Decreto del 10 Settembre 2010 ed è coerente con le stesse.**

#### ***4.4.2 Delibera di Giunta Regionale n. 40/11 del 7/8/2015***

La Regione Sardegna per l'individuazione delle aree non idonee per l'installazione di impianti di produzione da fonte eolica ha adottato la Delibera di Giunta Regionale n. 40/11 del 7.8.2015 che, coerentemente all'indicazione della norma nazionale che così testualmente recita al punto d) ***“L'individuazioni delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio,*** è da considerare uno strumento utile per meglio valutare la compatibilità ambientale della realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia da fonte eolica.

In particolare l'allegato a tale delibera contiene gli esiti dell'attività di analisi che ha portato all'individuazione delle aree e siti potenzialmente non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica, conformemente alle previsioni di cui al D.Lgs. n. 387 del 2003, ai principi espressi dalla Corte Costituzionale, nonché alle disposizioni di carattere generale contenute nel D.M. 10 settembre 2010.

La valutazione della non idoneità è stata operata attraverso un'aproposita istruttoria in merito ai valori oggetto di protezione e in ragione dei caratteri intrinseci del sito, legati agli aspetti della tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico e culturale.

Gli obiettivi di protezione identificati determinano, nei siti e nelle aree individuati, la probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di

autorizzazione anche se, correttamente, la Regione Sardegna ha autorizzato alcuni impianti eolici alcuni dei quali non erano in perfetta coerenza con le suddette Linee Guida interferendo con alcune aree indicate come non idonee:

⇒ Parco eolico Villacidro, Comune di Villacidro – Delibera di Giunta Regionale n. 14/26 del 20/03/2018;

⇒ Parco eolico Turma, Comune di Porto Torres– Delibera di Giunta Regionale n. 37/24 del 21/06/2016;

⇒ Parco eolico PEU, Comune di Onani – Delibera di Giunta Regionale n. 62/4 del 09/12/2015;

⇒ Parco eolico Sardeolica, Comune di Ulassai – Delibera di Giunta Regionale n. 35/37 del 10/07/2018;

⇒ Parco eolico SEV, Comune di Portoscuso – Delibera di Giunta Regionale n. 24/22 del 14/05/2018.

Si tratta di impianti localizzati a distanze notevoli da quello oggetto del presente studio e, quindi, non sono ipotizzabili impatti cumulativi negativi.

*A seguito dell’emanazione della Delibera e dell’allegato, la Regione Sardegna ha elaborato una carta con l’individuazione delle aree ritenute potenzialmente non idonee che riassume tutte le indicazioni fornite dall’allegato alla Delibera, sulla base di una valutazione critica ragionata delle aree individuate come sensibili (vedi allegati fuori testo PEALAS-S03.04a, PEALAS-S03.04b).*

*Il nostro sito, non rientra all’interno delle aree indicate come potenzialmente non idonee dalla Regione Sardegna.*

#### 4.4.2.1 Tipologie di impianti eolici

Ai soli fini dell'individuazione delle aree e siti non idonei, gli impianti eolici sono classificati in base a criteri sotto elencati

Tipologia di impianto	Caratteristiche degli elementi costruttivi
Micro taglia	Altezza al mozzo non superiore a 1,5 metri Diametro del rotore non superiore a 1 metro in ogni caso altezza complessiva non superiore a 2 metri localizzazione su edifici esistenti
Piccola taglia	Altezza al mozzo non superiore a 30 metri diametro del rotore non superiore a 20 metri
Media taglia	Altezza al mozzo compresa tra 30 e 50 metri Diametro del rotore compreso tra 21 e 50 metri
Grande taglia	Altezza al mozzo oltre 51 metri diametro del rotore oltre i 51

Tipologia di impianto	Potenza nominale del parco eolico
E1	Impianti fino a 3 kW di potenza
E2	Impianti oltre 3 kw e fio a 20 kW di potenza
E3	Impianti oltre 20 kw e fino a 60 kW di potenza
E4	Impianti oltre 60 kw e fio a 200 kW di potenza
E5	Impianti di potenza superiore a 200 kW

*Tab. 3 - Tipologia di impianti eolici*

Nel caso in cui l'impianto risulti ascrivibile a più categorie, si applica il criterio più restrittivo.

*Esempio: un impianto con le seguenti caratteristiche con altezza al mozzo pari a 65 metri (grande taglia) e diametro del rotore di 44 metri (media taglia), deve essere ricondotto alla categoria degli impianti di grande taglia.*

Nell'individuazione degli impianti non compatibili sono state associate, in ragione della specificità dei siti, ulteriori condizioni, la cui presenza determina l'elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di autorizzazione.

#### **4.4.2.2 Individuazione delle aree e dei siti non idonei**

L'inidoneità delle singole aree o siti è stata definita tenendo conto degli specifici valori del paesaggio, del patrimonio storico-artistico e dell'ambiente ritenuti meritevoli di tutela.

Con riferimento ai valori del paesaggio e del patrimonio storico-artistico si tratta, nello specifico, delle aree e degli immobili oggetto di:

- a) dichiarazione di notevole interesse pubblico, ai sensi dell'articolo 136 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., o sulla base delle previgenti disposizioni;
- b) tutela ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., c.d. beni vincolati *ex lege*;
- c) vincoli apposti ai sensi dell'articolo 143, lettera d) del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i., in occasione dell'approvazione del Piano Paesaggistico Regionale primo ambito omogeneo;
- d) vincoli apposti ai sensi delle vigenti disposizioni contenute nella parte seconda del D.Lgs. n. 42 del 2004 e s.m.i.;
- e) il sito "Su Nuraxi" di Barumini, inserito nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Con riferimento ai valori dell'ambiente si tratta, nello specifico, delle aree:

- f) naturali protette istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991, inserite nell'elenco ufficiale delle le aree naturali protette (parchi e riserve nazionali);

- g) naturali protette istituite ai sensi della L.R. 31/1989 (parchi e riserve regionali; monumenti naturali; aree di rilevante interesse naturalistico);
- h) in cui è accertata la presenza di specie animali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle direttive comunitarie;
- i) umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar (zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976);
- j) incluse nella Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e relative fasce di rispetto;
- k) di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette, fra le quali ricadono le “oasi permanenti di protezione faunistica e cattura” di cui alla L.R. n. 23/98.
- l) le Important Bird Areas (I.B.A.);
- m) le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità:

Se un'area è interessata da più regimi di tutela, ai fini della individuazione delle tipologie di impianti realizzabili prevale il regime più restrittivo.

Nelle aree industriali, anche dismesse purché abbiano mantenuto la destinazione urbanistica, e nelle infrastrutture portuali commerciali e industriali comprese all'interno delle aree o dei siti di cui al presente allegato, non opera la presunzione di inidoneità all'installazione delle varie tipologie di impianti.

Sono, in ogni caso fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati.

**Il progetto di cui alla presente relazione, per quanto esposto nei capitoli seguenti, rispetta i limiti e le condizioni individuate dalla delibera di Giunta Regionale n. 40/11 del 7.8.2015**

#### **4.4.2.3 Immobili e aree dichiaranti di notevole interesse pubblico**

- Decreto Ministeriale del 13.11.1971 (G.U. n. 308 del 06/12/1971).  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Bari Sardo.
- (G.U. n. 187 del 24.07.1969) Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Baunel
- Decreto Ministeriale del 27.08.1980 (G.U. n. 266 del 27.08.1980)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Gairo (ricadente attualmente nei comuni di Gairo e Cardedu)
- Decreto Ministeriale del 22.07.1968 (G.U. n. 199 del 07.08.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Girasole.
- Decreto Ministeriale del 22.05.1968 (G.U. n. 154 del 18.06.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Lotzoral.
- Decreto Ministeriale del 16.06.1966 (G.U. n. 111 del 03.05.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio comunale di Tortoli (è esclusa la zona industriale i cui limiti sono individuati nel Decreto)

- Decreto Ministeriale del 27.03.1968 (G.U. n. 99 del 18.04.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Triei
- Decreto Ministeriale del 30.11.1965 (G.U. n. 41 del 16.02.1966)  
Rettificato con Decreto Ministeriale del 10.01.1968 (G.U. n. 32 del 06.02.1968) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona litoranea in comune di Olbia (attualmente comprendente anche l'intero territorio dell'attuale comune di Golfo Aranci)
- Decreto Ministeriale del 07.11.1966 (G.U. n. 304 del 02.12.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia litoranea nel comune di Tempo Pausania (oggi ricadente nel comune di Loiri Porto San Paolo)
- Decreto Ministeriale del 14.10.1967 (G.U. n. 280 del 10.11.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una parte del territorio del comune di San Teodoro d'Ovvidè
- Decreto Ministeriale del 13.11.1967 (G.U. n. 303 del 05.12.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una parte di territorio del comune di Budoni)
- Decreto Ministeriale del 21.01.1956 (G.U. n. 30 del 06.02.1956) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del bastione San Pietro sita nell'ambito del comune di Bolotana
- Decreto Ministeriale del 08.08.1967 (G.U. N. 219 DEL 01.09.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel comune di Dorgali.
- Decreto Ministeriale del 18.02.1956 (G.U. n. 67 del 21.03.1956)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del Monte Ortobene sita nell'ambito del comune di Nuoro.

- Decreto Ministeriale del 10.03.1956 (G.U. n. 55 del 06.03.1956)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del Colle di Sant’Onofrio, sita nell’ambito del comune di Nuoro.
- Decreto Ministeriale del 25.01.1968 (G.U. n. 43 del 17.02.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel comune di Orosei.
- Decreto Ministeriale del 23.02.1952 (G.U. n. 62 del 12.03.1952)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle Piazza del Municipio ed i terreni e fabbricati a calle siti nell’ambito del comune di Orosei.
- Decreto Ministeriale del 11.04.1968 (G.U. n. 115 del 07.05.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera sita nel territorio del comune di Posada.
- Decreto Ministeriale del 23.03.1970 (G.U. n. 174 del 13.07.1970)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di zone panoramiche site nel comune di Siniscola.
- Decreto Ministeriale del 12.08.1969 (G.U. n. 309 del 01.12.1970)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona del territorio comunale di Siniscola.
- Decreto Ministeriale del 03.08.1949 (G.U. n. 188 del 18.08.1949)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera sita in comune di Alghero comprendente l’intero arenile.
- Decreto Ministeriale del 12.06.1962 (G.U. n. 239 del 22.09.1962)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona dei bastioni sita nel territorio del comune di Alghero.
- Decreto Ministeriale del 04.07.1966 (G.U. n. 325 del 27.12.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona panoramica del comune di Alghero.



- Decreto Ministeriale del 07.07.1962 (G.U. n. 236 del 19.09.1962)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della Zona costiera sita nell'ambito del comune di Porto Torres.
- Decreto Ministeriale del 07.01.1966 (G.U. n. 73 del 24.03.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona litoranea del Comune di Porto Torres.
- Decreto Ministeriale del 20.06.1968 (G.U. n. 188 del 25.07.1968)  
Rettifica del decreto ministeriale 07.01.1966 concernente la Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona litoranea di Porto Torres.
- Decreto Ministeriale del 17.04.1968 (G.U. n. 118 del 10.05.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona interessante il quartiere della Basilica San Gavino nel comune di Porto Torres.
- Decreto Ministeriale del 12.03.1976 (G.U. n. 249 del 18.09.1976)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico delle isole dell'Asinara e Piana in comune di Porto Torres.
- Decreto Ministeriale del 03.11.1951) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della terrazza antistante alla chiesa di San Pietro in Silchi, sita nell'ambito del comune di Sassari.
- Decreto Ministeriale del 09.01.1976 (G.U. n. 34 del del 07.02.1976)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Sassari (ampliamento del vincolo della zona di San Pietro).
- Decreto Ministeriale del 05.11.1951 (G.U. N. 268 del 21.11.1951)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della località della scala di Giocca sita nell'ambito del Comune di Sassari.
- Decreto Ministeriale del 05.11.1951 (G.U. n. 272 del 26.11.1951)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della terrazza del Colle dei Cappuccini, sita nell'ambito del comune di Sassari.

- Decreto Ministeriale del 14.01.1966 (G.U. N. 86 del 07.04.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel comune di Sassari (da Porto Ferro alla foce del Fiume Santo, e comprensivo dell'intero territorio del Comune di Stintino)
- Decreto Ministeriale del 29.08.1966 (G.U. n. 313 del 14.12.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona litoranea denominata Platamona nel comune di Sassari.
- Verbale della Commissione per le Bellezze naturali del 20.01.1950 (Pubblicazione del 01.07.1950 al 30.09.1950) Dichiarazione di notevole interesse pubblico del Giardino pubblico della città di Sassari.
- Verbale della Commissione per le Bellezze naturali della Provincia di Sassari del 20.01.1950 (Pubblicazione del 01.07.1950 al 30.09.1950) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona in cui sorge la Fontana del Rosello sita nel comune di Sassari.
- Decreto Ministeriale del 29.08.1966 (G.U. n. 285 del 14.11.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di zona litoranea del comune di Sorso.
- Decreto Ministeriale del 12.02.1958 (G.U. n. 24.02.1958)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera sita nel comune di Castelsardo
- Decreto Ministeriale del 12.05.1966 (G.U. n. 203 del 17.08.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Castelsardo
- Decreto Ministeriale del 29.05.1974 (G.U. n. 190 del 20.07.1974)  
dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel comune di Codrongianos. (Zona attorno all'Abbazia di Saccargia)

- Decreto Ministeriale del 02.10.1961 (G.U. n. 258 del 16.10.1961)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona a valle della strada comunale san Cosimo, sito nell'ambito del comune di Giave
- Decreto Ministeriale del 13.02.1968. (G.U. n. 55 del 29.02.1968)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Osilo. (All'interno di tale perimetrazione è inclusa parte dell'attuale territorio del comune di Tergu)
- Decreto Ministeriale del 16.09.1970. (G.U. n. 273 del 27.10.1970)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Siligo. (Zona denominata Su Nuraghe)
- Decreto Ministeriale del 23.08.1966 (G.U. n. 297 del 25.11.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Codaruina-Valledoria (All'interno del vincolo è incluso l'intero territorio del comune di Santa Maria Coghinas)
- Decreto Ministeriale del 24.02.1977 (G.U. n. 171 del 24.06.1977)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Aggius con esclusione del centro storico (All'interno del vincolo è incluso il territorio del comune di Viddalba)
- Decreto Ministeriale del 4.06.1973. (G.U. n. 158 del 22.06.1973)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Villanova Monteleone (questo sito dista dalla torre in progetto più vicina, la WTG11, circa 8,60 km).
- Decreto Ministeriale del 29.08.1966 (G.U. n. 304 del 2.12.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Aggius.
- Decreto Ministeriale del 29.10.1964 (G.U. n. 35 del 10.02.1965)  
dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di San Francesco d'Aglientu

- Decreto Ministeriale del 12.05.1966 (G.U. n. 192 del 03.08.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Arzachena. (Dal vincolo s'intendono esclusi i pontili di attracco di Cannigione e Battistone nonché le banchine portuali di Porto Cervo.)
- Decreto Ministeriale del 25.06.1977 (G.U. n. 75 del 16.03.1979)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di una parte del territorio del comune di Badesi. (Dal vincolo s'intendono esclusi il centro abitato e le frazioni)
- Decreto Ministeriale del 17.01.1959 (G.U. n. 24 del 01.30.1959)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona di piazza del Popolo, sita nel territorio del comune di Berchidda
- Decreto Ministeriale del 16.05.1957 (G.U. n. 137 del 31.05.1957)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del belvedere di piazza della Repubblica, sita nell'ambito del comune di Calangianus.
- Decreto Ministeriale del 12.05.1966 (G.U. n. 225 del 10.09.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di La Maddalena, con esclusione della zona demaniale marittima delle banchine portuali
- Decreto Ministeriale del 12.05.1966 (G.U. n. 197 del 09.08.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Palau (esclusa la zona demaniale marittima costituente le banchine portuali)
- Decreto Ministeriale del 30.04.1966 (G.U. n. 183 del 25.07.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Santa Teresa di Gallura (esclusa la zona demaniale marittima costituente le banchine portuali)

- Decreto Ministeriale del 5.04.1960 (G.U. n. 93 del 15.04.1960)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona a valle e ad ovest della strada San Lorenzo, sita nell'ambito del comune di Tempio Pausania.
- Decreto Ministeriale del 02.05.1960 (G.U. n. 119 del 16.05.1960)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona compresa tra la nuova scuola elementare e la chiesa di San Giuseppe e a nord-ovest di detti edifici, sita nell'ambito del comune di Tempio Pausania.
- Decreto Ministeriale del 14.05.1960 (G.U. n. 134 del 01.06.1960)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona a sud-est del viale del parco delle Rimembranze, sita nell'ambito del comune di Tempio Pausania.
- Decreto Ministeriale del 30.05.1960 (G.U. n.142 del 10.06.1960)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona circostante il nuovo preventorio antitubercolare, sita nell'ambito del comune di Tempio Pausania.
- Decreto Ministeriale del 2.10.1964 (G.U. n. 35 del 10.02.1965)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio comunale di Trinità d'Agultu.
- Decreto Ministeriale del 27.08.1980 (G.U. n. 265 del 26.09.1980)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Arbus.
- Decreto Ministeriale del 9.05.1975 (G.U. n.138 del 27.05.1975)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Las Plassas.

- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 106 del 19.04.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Genuri.
- Decreto Ministeriale del 09.05.1983 (G.U. 161 14.06.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Gesturi. Rettifica del decreto ministeriale del 19.05.1964 (G.U. 136 del 05.06.1964) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona della Giara sita in territorio di Gesturi.
- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. 106 del 19.04.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Setzu.
- Decreto Ministeriale del 09.05.1983 (G.U. 162 del 15.06.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Tuili.
- Decreto Ministeriale del 13.02.1978 (G.U. n. 92 del 04.04.1978)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona interessante i Comuni di Domusnovas, Iglesias, Villacidro e Fluminimaggiore.
- Verbale della Commissione provinciale beni naturali di Cagliari ed Cristiano del 09.07.1981 (Albo pretorio 30.09.1981) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona nel comune di Barumini.
- Decreto Ministeriale del 23.11.1982 (G.U. n. 35 del 05.02.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Bosa. Rettifica del decreto ministeriale del 12.06.1972 (G.U. n. 16 del 19.01.1973)
- Decreto Ministeriale del 27.08.1980 (G.U. n. 272 del 03.10.1980)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di San Vero Milis.

- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/27 (G.U. n. 50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di tutto il territorio comunale di Cabras.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04. 1990 - n. TPUC/17 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del comune di Albagiara.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/21 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Arborea.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/28 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del comune di Assolo.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/30 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera del comune di Cuglieri.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/15 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del comune di Gonnosnò.
- Decreto Ministeriale del 06.05.1968 (G.U. n. 137 del 31.05.1968) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona del territorio comunale di Laconi.
- Decreto Ministeriale del 27.08.1980 – (G.U. n.271 del 02.10.1980) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Narbolia.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/20 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di tutto il territorio comunale di Nurachi.

- Decreto Assessore Pubblica Istruzione del 06.04.1990 - n. TPUC/19 (B.U.R.A.S. n.23 del 18.06.1990) Dichiarazione di notevole interesse pubblico del territorio di Torre Grande ricadente nel comune di Oristano. Decreto Ministeriale del 28.10.1982 (G.U. n. 355 del 28.12.1982) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio comunale di Riola Sardo. Integrazione al Decreto Ministeriale del 22.09.1980 (G.U. n.282 del 14.10.1980) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Riola Sardo.
- Decreto Ministeriale del 12.03.1952 (G.U. n. 88 del 12.04.1952) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della località denominata San Leonardo sita nel comune di Santu Lussurgiu.
- Decreto Ministeriale del 29.03.1980 (G.U. n 134 del 17.05.1980) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Sedilo
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/16 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Nureci e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/18 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Sini e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/29 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di



Senis e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939

- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/29 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera del territorio del comune di Resnuraghes e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939
- Decreto Ministeriale del 06.10.1955 (G.U. n. 243 del 20.10.1955) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente il Bastione di San Remy e la piazzetta del Viale Regina Margherita, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 20.05.1955 (G.U. n. 139 del 07.06.1955) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente i bastioni del Balice e terreni a valle, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 08.06.1977 (G.U. n. 173 del 27.06.1977) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Cagliari (parte del centro storico, c.d. quattro quartieri)
- Decreto Ministeriale del 11.02.1961 (G.U. n. 47 del 22.02.1961) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona antistante il convento dei Mercedari, sita nell'ambito del comune di Cagliari (colle di Bonaria)
- Decreto Ministeriale del 04.08.1964 (G.U. n. 258 del 20.10.1964) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del colle di San Michele nel comune di Cagliari
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. 2010 del 27.07.1984 (BURAS n. 41 del 15.09.1984, rettifica n. 43 del 20.09.1984)

Ampliamento del vincolo paesaggistico sul Colle di San Michele nel comune di Cagliari.

- Decreto Ministeriale del 01.06.1955 (G.U. n. 143 del 23.06.1955)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente il giardino pubblico e gli immobili a valle, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 01.03.1967 (G.U. n. 72 del 21.03.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della spiaggia della Plaia, in Cagliari.
- Decreto Ministeriale del 24.03.1977 (G.U. n. 345 del 20.12.1977)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Cagliari (zona degli stagni di Molentargius)
- Decreto Ministeriale del 17.05.1955 (G.U. n. 130 del 07.06.1955)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona di Monte Urpino, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 02.10.1964 (G.U. n. 266 del 29.10.1964)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente la falda orientale del Monte Urpinu nel comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 24.09.1952 (G.U. non reperita) Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'area dell'orto botanico di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 23.04.1955 (G.U. n. 112 del 16.05.1955)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente la passeggiata del Buoncammino, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 20.05.1955 (G.U. n. 122 del 27.05.1955)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona compren-

dente il piazzale Bonaria e gli immobili a valle, sita nell'ambito del comune di Cagliari

- Decreto Ministeriale del 22.10.1956 (G.U. n. 282 del 07.11.1956)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona di via Roma, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 26.04.1966 (G.U. n. 183 del 25.07.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona del promontorio di Sant'Elia in comune di Cagliari (escluse le opere interessanti la difesa dello Stato)
- Decreto Ministeriale del 7.06.1976 (G.U. n. 179 del 09.07.1976)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Cagliari (Stampace alto)
- Decreto ministeriale del 28.03.1955 (G.U. n. 98 del 29.04.1955)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona comprendente il Viale Regina Elena e gli immobili a monte, sita nell'ambito del comune di Cagliari
- Decreto Ministeriale del 9.05.1975 (G.U. n.154 del 13.06.1975)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di un comune di Assemini (Isola amministrativa)
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/25 del 06.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Assemini e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497 del 29.6.1939 (località Villa Asquer)
- Decreto ministeriale del 15.06.1981 (G.U. n. 188 del 10.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Capoterra (zona compresa nel complesso orografico del Sulcis sud

orientale con le vallate Is Fracciddus Gutturreddu e Gutturu Mannu e la foresta di Pixina Manna)

- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983) - Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in Comune di Maracalagonis, facente parte del complesso “Sette fratelli”
- Decreto ministeriale 21.07.1969 (G.U. n. 232 del 12.09.1969) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera sita nel comune di Maracalagonis (oggi località Torre delle Stelle e Geremeas 2)
- Decreto Ministeriale 27.12.1967 (G.U. n. 17 del 22.01.1968) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della fascia costiera del comune di Quartu Sant'Elena.
- Decreto Ministeriale 24.03.1977 (G.U. n. 346 del 21.12.1977) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Quartu Sant'Elena (zona degli stagni di Molentargius)
- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona sita in comune di Cagliari, facente parte del complesso “Sette Fratelli” (oggi ricadente nel comune di Quartucciu)
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/32 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico dei territori denominati “Parco e Villa Siotto” ricadenti nel comune di Sarroch e loro inserimento negli elenchi di cui all’art. 2 della L. 1497/1939
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/33 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione

di notevole interesse pubblico – zona montuosa interna - parte del territorio del comune di Sarroch

- Decreto Assessore Pubblica Istruzione TPUC 13 del 6.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n.50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Sordiana e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939 (zona comprendente la Chiesa di S. Maria Sibiola)
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione n. TPUC/26 del 06.04.1990 (BURAS 23 del 18.06.1990 G.U. n. 50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di parte del territorio del comune di Sestu e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L. 1497/1939 (zona della pineta, oliveto e Villa Asquer)
- Decreto Ministeriale del 16.05.1966 (G.U. n. 142 del 11.06.1966) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona panoramica sita nel comune di Settimo San Pietro
- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983) - Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona sita in comune di Sinnai, facente parte del complesso "Sette Fratelli"
- Decreto Ministeriale 30.05.1967 (G.U. n. 195 del 04.08.1967) Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona costiera del comune di Sinnai (località Solanas)
- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Burcei, facente parte del complesso "Sette fratelli".
- Decreto Ministeriale del 27.12.1980 (G.U. n. 57 del 26.02.1981) Dichiarazione di notevole interesse pubblico di alcune zone in comune di Domus de Maria (due zone costiere)

- Decreto Ministeriale del 11.02.1976 (G.U. n. 101 del 16.04.1976)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di due zone in comune di Muravera (una zona costiera e limitrofa e zona montuosa oggi ricadenti nei comuni di Muravera e Castiadas)
- Decreto Ministeriale del 27.12.1980 (G.U. n. 202 del 24.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Pula.
- Decreto Ministeriale del 19.07.1963 (G.U. n. 248 del 20.09.1963)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della spiaggia del comune di Pula.
- Decreto Ministeriale del 24.03.1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di San Vito, facente parte del complesso “Sette fratelli”
- Decreto Ministeriale – 24 marzo 1983 (G.U. n. 105 del 18.04.1983)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Muravera, facente parte del complesso “Sette fratelli” (oggi in comune di Castiadas)
- Decreto Ministeriale del 1.10.1976 (G.U. n. 302 del 12.11.1976)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Siliqua (zona del Castello di Acquafredda)
- Decreto Ministeriale del 15.06.1981 (G.U. n. 194 del 06.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona montuosa nel comune di Siliqua.
- Decreto Ministeriale del 22.09.1980 (G.U. n. 295 del 27.10.1980)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Teulada. (zona costiera, due zone)
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione 06.04.1990 (BURAS n. 23 del 18.06.1991 G.U. n. 50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole

interesse pubblico della zona circostante la Chiesa di Santa Maria nel comune di Uta.

- Decreto Ministeriale del 05.08.1981 (G.U. n. 228 del 20.08.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita nel comune di Uta.
- Decreto Ministeriale del 27.12.1980 (G.U. n. 199 del 22.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Villa San Pietro.
- Decreto Ministeriale del 22.07.1977 (G.U. n. 247 del 10.09.1977) –  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di due zone in comune di Villaputzu (zona di Porto Corallo e del Castello di Quirra nel comune di Villaputzu).
- Decreto Ministeriale del 1.09.1967 (G.U. n. 260 del 17.10.1967)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico della zona panoramica sita nel comune di Villasimius (escluso lo stagno di Notteri e la zona demaniale marittima ad esso adiacente)
- Decreto dell'Assessore della Pubblica Istruzione, Beni Culturali, Informazione, Spettacolo e Sport n. T.P.U.C./246 aprile 1990, (BURAS n. 23 del 18.06.1990 G.U. n. 50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'intero territorio del comune di Calasetta e suo inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della L.1497 del 26/09/1939.
- Decreto Ministeriale del 25.03.1966 (G.U. n. 157 del 27.06.1966)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico dell'isola di Carloforte
- Decreto Ministeriale del 13.02.1978 (G.U. n. 92 del 04.04.1978)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona interessante i comuni di Domusnovas, Iglesias, Villacidro e Fluminimaggiore.

- Decreto Ministeriale del 27.12.1980 (G.U. n. 194 del 16.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune  
di Nuxis.
- Decreto Ministeriale 27 dicembre 1980. (G.U. n. 205 del 28.07.1981)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune  
di Santadi.
- Decreto Ministeriale del 24.02.1970 (G.U. n. 63 del 24.02.1970)  
Dichiarazione di notevole interesse pubblico del promontorio detto  
di “Porto Pino” nel territorio del comune di Sant'Anna Arresi.
- Decreto Assessore Pubblica Istruzione TPUC n. 24 del 06.04.1990  
(G.U. n. 50 del 28.02.1991) Dichiarazione di notevole interesse  
pubblico di parte del territorio del comune di S.Antioco e  
inserimento negli elenchi di cui all'art. 2 della legge 29 giugno 1939,  
n.1497.

*Nessuno di questi siti è vicino all'area di interesse del progetto.*

*Il sito più vicino è quello di cui al Decreto Ministeriale del 4/06/1973. (G.U. n. 158 del 22/06/1973) “Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona sita in comune di Villanova Monteleone” dal quale l'impianto eolico non sarà visibile per oltre il 90% del sito come dimostra la carta della visibilità fuori testo (Allegato PEALS-S01\_21) e, come dimostrano le sezioni 9, 9bis, 9ter allegate nell'elaborato fuori testo (PEALAS-S01.03), anche da quella modestissima porzione del sito da cui il parco è teoricamente visibile, in realtà la visibilità è limitata solo alle pale e ad una modesta porzione del fusto di sezione minore. Considerato che il sito dista dalla torre in progetto più vicina, la WTG11, oltre 8,50 km, si può affermare che non può ipotizzarsi alcun tipo di interferenza negativa tra il progetto ed il sito tutelato. L'impatto è trascurabile!!!*



*Per quanto riguarda il sito di Alghero nella porzione più vicina all'impianto (entro la fascia dei 10 km) per gran parte dell'areale individuato, oltre l'80%, l'impianto non è visibile, mentre nella parte residuale la presenza di ostacoli morfologici fa sì che si vedano solo le pale e l'intero fusto resta quasi sempre in ombra. Stesso discorso vale per la porzione del sito di Alghero che è ubicato oltre i 10 km (vedi le sezioni 10, 24 e 26 allegate nell'elaborato fuori testo PEALAS-S03.05).*

#### **4.4.2.4 Aree tutelate per legge**

- ⇒ Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2 commi 2 e 6 del d.lgs. n. 227 del 2001 Articolo 142 comma 1 lettera g)
- ⇒ Zone di interesse archeologico Articolo 142 comma 1 lettera m)
- ⇒ Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare Articolo 142 comma 1 lettera a).
- ⇒ Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi Articolo 142 comma 1 lettera b).
- ⇒ Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi del testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna Articolo 142 comma 1 lettera c).
- ⇒ Montagne per la parte eccedente i 1.200 metri sul livello del mare Articolo 142 comma 1 lettera d).

- ⇒ Parchi e riserve nazionali e regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi Articolo 142 comma 1 lettera f).
- ⇒ Zone gravate da usi civici Articolo 142 comma 1 lettera h).
- ⇒ Zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. n. 448/1976 Articolo 142 comma 1 lettera i).
- ⇒ Vulcani Articolo 142 comma 1 lettera l).
- ⇒ Fascia costiera così come perimetrata nella cartografia del P.R.R.
- ⇒ Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole Articolo 17, comma 3, lettera b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Campi dunari e sistemi di spiaggia Articolo 17, comma 3, lettera c) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 metri sul livello del mare Articolo 17, comma 3, lettera d) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Grotte e caverne Articolo 17, comma 3, lettera e) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31 del 1989
- ⇒ Zone umide, laghi naturali, invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi. Articolo 17, comma 3, lettera g) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Fiumi, torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o relative sponde e piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee Articolo 17, comma 3, lettera h) NTA del Piano Paesaggistico Regionale

- ⇒ Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva CEE 43/92 Articolo 17, comma 3, lettera k) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ⇒ Alberi monumentali Articolo 17, comma 3, lettera l) NTA del Piano Paesaggistico Regionale

#### **4.4.2.5 Beni paesaggistici e identitari appartenenti all'assetto storico culturale**

- ❖ Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. a) NTA del Piano Paesaggistico Regionale. Tale categoria di beni paesaggistici comprende i beni di interesse paleontologico, i luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo, le aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo, gli insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, le architetture religiose medioevali moderne e contemporanee, le architetture militari storiche sino alla II guerra mondiale. Tali aree sono i luoghi caratterizzati da forti identità storiche e costituiscono unità percettive ed elementi semantici distintivi dell'organizzazione territoriale. Esse rappresentano permanenze significative riconoscibili come elementi dell'assetto territoriale storico consolidato.
- ❖ Centri di antica e prima formazione Aree caratterizzate da insediamenti storici definiti dall'articolo 51, comma 1 lettera a) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ❖ Insediamento sparso: medau, furriadroxiu, boddeu, cuile, stazzo Aree caratterizzate da insediamenti storici definiti dall'articolo 51, comma 1, lettera b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale

- ❖ Beni identitari Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ❖ Rete infrastrutturale storica Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b) NTA del Piano Paesaggistico Regionale
- ❖ Aree d'insediamento produttivo storico-culturale Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale così come elencati all'art. 48 comma 1 lett. b)

#### **4.4.2.6 Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO**

- "Su Nuraxi" Barumini – sito Unesco dal 1997 21COMVIII C

#### **4.4.2.7 Aree e beni di notevole interesse culturale**

- ✓ Aree e beni di notevole interesse archeologico Artt. 10 - 12 commi 1 e 7 - 13 D. Lgs. n. 42 del 2004
- ✓ Aree e beni di notevole interesse culturale (Artt. 10 - 12 - 13 D. Lgs. 42/2004)
- ✓ Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale), istituite ai sensi della legge n. 394 del 1991 ed inserite nell'elenco ufficiale delle aree naturali protette
- ✓ Aree naturali protette istituite ai sensi della L.R. n. 31 del 1989
- ✓ Zone umide di importanza internazionale, designate ai sensi della convenzione di Ramsar
- ✓ Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE. Siti di importanza Comunitaria (SIC)

- ✓ Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/43/CEE Siti di importanza Comunitaria (SIC) Fascia di rispetto di 1000 metri
- ✓ Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CEE Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- ✓ Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 79/409/CEE Zone di Protezione Speciale (ZPS). Fascia di rispetto di 2000 metri
- ✓ Important bird areas (I.B.A.)
- ✓ Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura
- ✓ Gli areali di presenza della Gallina Prataiola (*Tetrax tetrax*) allegati al Piano d'azione per la salvaguardia e il monitoraggio della Gallina prataiola e del suo habitat in Sardegna, e relativa area buffer di 1000 m
- ✓ Gli areali di presenza della chiroterofauna (tematismo ottenuto dalla elaborazione della mappa di distribuzione delle specie di chiroterofauna elaborate ai sensi dell'art. 17 della Direttiva Habitat 92/43/CEE e del Catasto Speleologico della Sardegna) e relativa area buffer di 1000 m. Viene inoltre impostato un buffer di 5000 m di attenzione, all'interno del quale è opportuno prevedere dei monitoraggi specifici sulla chiroterofauna

**Premesso che le indicazioni di cui alla presente delibera, coerentemente con le indicazioni della normativa nazionale, devono essere un riferimento per la migliore valutazione degli impatti e non possono essere considerati come divieti assoluti e così sino ad ora si è, correttamente, comportata la Regione Sardegna che ha già autorizzato, dopo attenta valutazione degli impatti ambientali, anche impianti eolici che ricadevano nell'ambito dei buffer indicati nella delibera (vedi impianti nei**

comuni di Villacidro, Onani, Ulassai e Portoscuso), la nostra area è, comunque, conforme a tale delibera.

Infatti, a seguito dell'emanazione della Delibera e dell'allegato, la Regione Sardegna ha elaborato una cartografia riassuntiva delle aree dove si ritiene più problematica la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia da fonte eolica che riassume tutte le indicazioni fornite dall'allegato alla Delibera, sulla base di una valutazione critica e ragionata delle aree individuate come sensibili (vedi cartografia allegata fuori testo PEALAS-S03.04a, PEALAS-S03.04b) e la nostra area è esterna a quelle individuate dalla Regione Sardegna.

Il nostro sito non rientra all'interno delle aree indicate come potenzialmente non idonee dalla Regione Sardegna e nello specifico per quel che riguarda la Gallina prataiola e la chiroterofauna il monitoraggio eseguito con rilievi mensili da esperti ornitologi hanno confermato le indicazioni della Regione Sardegna in merito alla loro assenza nell'area in studio. La nostra area è, inoltre, esterna al buffer di 5 km.

## **5. PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNI DI ITTIRI E VILLANOVA MONTELEONE)**

Le opere in progetto ricadono in parte all'interno del territorio comunale di Ittiri ed in parte in quello di Villanova Monteleone (vedi elaborati PEALAS-S01.22a, PEALAS-S01.22b).

Il P.U.C. di Ittiri è stato adottato con delibera di C.C. n° 26 del 30.05.2000 e n°43 del 14.09.2000 (visto Co.Re.Co. di Cagliari in data 11.10.2000 prot. 3549/1), approvato definitivamente con delibera di C.C. n° 71 del 30.11.2002 e dichiarato coerente alla normativa sovraordinata con determinazione n° 556/DG del 16.12.2002 della Direzione Generale della Pianificazione Territoriale e della Vigilanza Edilizia della Regione Sardegna.

Le aree dove verranno realizzate le opere rientrano tra quelle urbanisticamente definite come "E" ed in particolare "E2" ed "E5" per le quali valgono le norme attuative di cui all'art. 36 che così testualmente recita:

*ZONE "E2": Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva o caratterizzate dalla presenza di attività agricole varie.*

Usi ammessi:

- I) Fabbricati di servizio aziendali, deposito attrezzi, rimesse macchine agricole.
- II) Impianti serricoli, orticoli e vivaistici
- III) Attrezzature ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali.
- IV) Attività agrituristiche.
- V) Centri attrezzati per la sosta e la ristorazione.

VI) Residenze.

VII) Strutture per il recupero dei disabili, dei tossicodipendenti, e per il recupero del disagio sociale.

Inoltre sono ammessi lavori per la manutenzione ordinaria e straordinaria, i restauri, la ristrutturazione e l'ampliamento, nonché, ad eccezione degli edifici soggetti a vincolo monumentale ed artistico, la demolizione e la ricostruzione in loco per inderogabili motivi di staticità o di tutela della pubblica incolumità.

La destinazione d'uso di costruzioni esistenti, non più funzionali alle esigenze del fondo può essere variata in quelle consentite.

L'ampliamento del volume residenziale deve essere realizzato utilizzando l'eventuale parte rustica contigua all'edificio, sempreché non necessaria alla conduzione del fondo.

Non sono ammessi nuovi insediamenti produttivi di tipo agro-industriale.

Il posizionamento delle nuove volumetrie è da ubicare in adiacenza di quelle esistenti o in assenza di queste in siti compatibili e comunque da concordare con l'Amministrazione Comunale

*ZONE "E5": Aree di elevato valore ambientale, marginali per l'insediamento agricolo, costituite in prevalenza da macchia alta, bosco e pascolo arborato di cui si ravvisa la necessità di garantire adeguate condizioni di stabilità ambientale e di tutela.*

Usi ammessi: In queste zone non sono ammesse alterazioni allo stato dei luoghi e sono permessi i soli interventi volti alla conservazione, alla difesa, ripristino restauro e fruizione della risorsa. E' consentito il mantenimento delle attività esistenti purché rispettino le caratteristiche ambientali; vengono favorite le attività tradizionali, quelle eco-compatibili e in particolare l'agricoltura biologica.



Sono sempre consentite:

- ⇒ attività scientifiche, comprendenti lo studio, il controllo e la conservazione delle risorse ambientali;
- ⇒ la fruizione naturalistica, comprendente l'insieme di attività di fruizione dell'ambiente a fini didattici e ricreativi, con eventuale realizzazione di infrastrutture leggere e amovibili (sentieri natura, segnaletiche) o strutture leggere di supporto (capanni di osservazione, postazioni naturalistiche);
- ⇒ opere di difesa e di ripristino ambientale in presenza alterazioni o di manomissione di origine antropica;
- ⇒ interventi per il recupero e la valorizzazione degli ambienti umidi;
- ⇒ il recupero di strutture esistenti con tipologie originarie;
- ⇒ l'apertura e la sistemazione delle piste forestali strettamente necessarie alla gestione del bene;
- ⇒ Interventi volti alla difesa del suolo sotto l'aspetto idrogeologico;
- ⇒ Interventi connessi alla realizzazione di opere pubbliche o di preminente interesse pubblico quali quelle connesse al soddisfacimento del bisogno idrico regionale e tutte le altre opere di urbanizzazione, di servizio pubblico o di preminente interesse pubblico. Per tali opere è necessaria l'autorizzazione di cui all'art. 7 della legge n° 1497/1993;
- ⇒ opere di rimboschimento di iniziativa dei competenti Enti pubblici, o da loro autorizzate, sempre che effettuate col fine di ricostruire la copertura vegetale preesistente con essenze autoctone;
- ⇒ opere per la realizzazione di impianti tecnici di modesta entità, quali punti di riserva d'acqua per lo spegnimento degli incendi, ecc.;
- ⇒ opere antincendio e protezione civile;

- ⇒ sistemazioni idrauliche dei corsi d'acqua, acquedotti;
- ⇒ pascolamento controllato
- ⇒ mantenimento e razionalizzazione dell'uso di superfici foraggere;
- ⇒ opere di demolizione di edifici e manufatti in contrasto col contesto paesistico ambientale.

Fra le nuove attività sono consentite solo quelle ecocompatibili come l'agricoltura biologica con usi ammessi:

I) Fabbricati di servizio aziendali.

IV) Attività agrituristiche.

Nelle zone E5 per le aziende economico produttive legittimamente insediate ed operanti anteriormente alla data dello 06/08/1993, sono autorizzabili, previa verifica della compatibilità paesistico-ambientale, gli interventi di riqualificazione produttiva, ristrutturazione ed ampliamento, quando gli stessi interventi risultino essenziali per la fisiologica economicità aziendale ed imposti da esigenze di economia di scala e/o di adeguamento tecnologico nel limite massimo di edificabilità di 0,01 mc/mq.

Conseguentemente sono autorizzabili il decespugliamento, il taglio colturale, il pascolamento, la realizzazione di impianti tecnologici, gli interventi atti a rendere più funzionali l'agricoltura e la zootecnia, l'ammmodernamento e la realizzazione di opere esistenti quali residenze, stalle depositi e simili.

Per quanto riguarda il comune di Villanova Monteleone, il P.U.C. è stato approvato con Delibera consiliare n. 47 del 10/08/2000, e le aree dove verranno realizzate parte delle opere rientrano tra quelle urbanisticamente indicate come "Zone territoriali omogenee E" ed in particolare la sottozona E5, ed un breve tratto del cavidotto rientra all'interno della sottozona E5/H.

Sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia ed all'itticoltura.

Dette sottozone sono state impartite secondo le direttive per le zone agricole dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale 03.08.1994 n. 228.

Secondo detto decreto le sottozone agricole E5 sono definite come *"aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire le condizioni adeguate di stabilità ambientale"*.

Per entrambi i Comuni resta, comunque, valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003, emanata successivamente all'approvazione degli strumenti urbanistici comunali, che al comma 1 prevede che *"le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti"*.

Il comma 7 dello stesso articolo prevede, inoltre, che *"gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale"*.

Infine il comma 3 prevede che. *"La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio"*

*degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico”.*

***Il progetto è, quindi, perfettamente compatibile con gli strumenti urbanistici vigenti***

## **6. DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Il parco eolico in progetto si svilupperà prevalentemente nel territorio comunale di Ittiri (n. 9 turbine), a sud-ovest del centro abitato, nonché nel limitrofo territorio di Villanova Monteleone (n. 2 turbine).

Il layout di impianto presenta una geometria lineare, con allineamento lungo la direzione prevalente NE-SW, per uno sviluppo longitudinale indicativo di circa 8 km tra le località *Crastu Ladu* (aerogeneratore WTG1) e *M. Pubusattile* (aerogeneratore WTG11).

Il cavidotto MT di trasporto dell'energia prodotta si svilupperà per circa 6 km, in prevalenza in sovrapposizione con strade rurali e strade principali (SS 131bis), fino a raggiungere la località *Sa Tanca de Pittigheddu* (Ittiri), individuata per la realizzazione della sottostazione di utenza MT/AT e la realizzazione delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), in accordo con quanto previsto dalla soluzione di connessione indicata dal gestore di rete (Terna S.p.A.).

Le zone interessate dal progetto sono agevolmente raggiungibili, dal settore nordorientale (centro urbano di Ittiri), attraverso la Strada Statale n. 131bis, la Nuova Strada Anas 167 e la Strada Provinciale n. 28bis.

L'accesso al parco eolico dal settore occidentale è reso possibile dall'innesto della suddetta viabilità comunale con la SP12 nel tratto di collegamento tra i centri urbani di Villanova Monteleone e Putifigari.

L'impianto sarà servito da una viabilità interna di collegamento tra gli aerogeneratori, prevalentemente impostata sulla viabilità comunale esistente, funzionale a consentire il processo costruttivo e le ordinarie attività di manutenzione in fase di esercizio.

L'impianto sarà composto da n. 11 aerogeneratori della potenza nominale unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di 66 MW, nonché da tutte le opere ed infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi funzionali alla messa in servizio degli aerogeneratori ricadono nei territori comunali di Ittiri e Villanova Monteleone, secondo quanto indicato di seguito:

- Comune di Ittiri: n. 9 installazioni eoliche (WTG con identificativi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10), relativa viabilità di accesso alle piazzole, elettrodotti di collegamento alla futura stazione MT/AT;
- Comune di Villanova Monteleone: n. 2 installazioni eoliche (WTG 7 e 11), relativa viabilità di accesso ed annessi elettrodotti di collegamento;
- Stazione di utenza MT/AT in comune di Ittiri (loc. *Sa Tanca de Pittigheddu*), in prossimità dell'area occupata dall'esistente Stazione Elettrica RTN 380kV "Ittiri" e laddove è previsto l'ampliamento a 150kV della predetta SE RTN, prospettato dal preventivo di connessione rilasciato da Terna.

La posizione sul terreno dei nuovi aerogeneratori è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

⇒ conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nelle Deliberazioni G.R. 3/17 del 2009 e 40/11 del 2015. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- ✓ sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente

consigliate tra le nuove turbine, nonché tra le prime e quelle esistenti, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;

- ✓ distanze di rispetto delle nuove turbine:
  - ❖ dal ciglio della viabilità provinciale (S.P. 12);
  - ❖ dalle aree urbane, edifici residenziali o corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno, sempre superiore ai 500 metri;
  - ❖ da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia stata accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno, sempre superiore ai 300 metri;
- ✓ pendenza dei versanti in corrispondenza delle aree di installazione delle macchine, sempre inferiori al 15%;

⇒ assicurare la salvaguardia delle emergenze archeologiche censite nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di resti archeologici del periodo nuragico (*Nuraghe Ciolo, Nuraghe Frades Talas, Nuraghe Sos Muros*, circoli megalitici, necropoli a *domus de janas* in loc. Pubusattile);

⇒ preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da pascoli arborati a sughera, minimizzando l'esigenza di procedere al taglio o all'espianto di esemplari di *Quercus suber*;

⇒ ottimizzare lo studio della viabilità di impianto contenendo, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i tracciati della viabilità di servizio in prevalenza su strade comunali esistenti o su strade interpoderali;

⇒ privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione il più possibile regolare per contenere le operazioni di movimento terra;

⇒ favorire l'inserimento percettivo del nuovo impianto, prevedendo una sequenza di aerogeneratori con sviluppo lineare, disposti lungo l'esistente viabilità comunale, al fine di scongiurare effetti di potenziali effetti di disordine visivo.

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- allestimento della viabilità di servizio dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuova viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali



funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;

- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco e cancelli laddove richiesto.

Al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:

- ⇒ esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- ⇒ esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

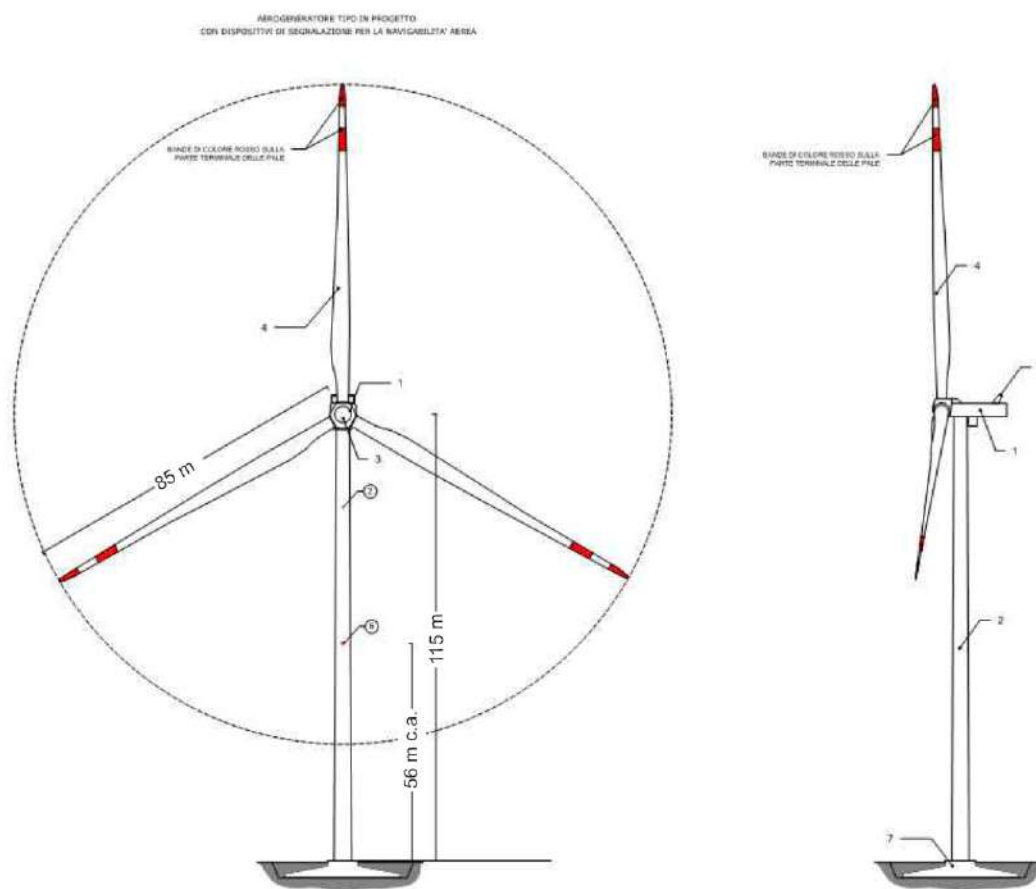
- ✓ realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati MT di vettoriamento dell'energia prodotta dai nuovi aerogeneratori;
- ✓ realizzazione di una nuova sottostazione di utenza in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 a 150 kV, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN;
- ✓ realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione che sarà prospettata da Terna.

## **6.1 DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI**

L'aerogeneratore sarà scelto in funzione delle caratteristiche anemologiche del sito ed avrà indicativamente le caratteristiche tecnico-prestazionali del modello Siemens-Gamesa SG170 da 6 MW di potenza nominale, una macchina dell'ultima generazione che configura elevate *performance* energetiche nelle condizioni di vento che caratterizzano il sito di Ittiri-Villanova Monteleone. Peraltro, ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta definitiva potrà ricadere su un modello simile, preventivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto.

Gli aerogeneratori previsti in progetto, coerentemente con i più diffusi standard costruttivi, saranno del tipo a tre pale in materiale composito, con disposizione *upwind*, regolazione del passo della pala e dell'angolo di imbardata della navicella.

La torre di sostegno della navicella sarà in acciaio del tipo tubolare, adeguatamente dimensionata per resistere alle oscillazioni ed alle vibrazioni causate dalla pressione del vento ed ancorata al terreno mediante fondazioni dirette e/o indirette.



CARATTERISTICHE PRINCIPALI AEROGENERATORE IN PROGETTO (parametri indicativi)	
Potenza indicativa (kW):	
Torre:	
▪ altezza indicativa H (m)	- 115
▪ tipo	- conica, tubolare
Rotore:	
▪ tipo	- tre pale
▪ disposizione	- asse orizzontale
▪ diametro (m)	- 170
Generatore:	
▪ tipo	- asincrono
▪ controllo	- passo variabile

NOTA: ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, la scelta esecutiva ricadrà sul modello che assicurerà le migliori prestazioni di esercizio

*Fig. 11 Tipologia di aerogeneratore in progetto*

## **6.2 CAVIDOTTO**

Tutte le linee elettriche di collegamento dei nuovi aerogeneratori con la stazione di trasformazione MT/AT e connessione alla rete sono previste in cavo interrato e saranno sviluppati prevalentemente in fregio alla viabilità esistente o in progetto.

I cavi saranno direttamente interrati in trincea, ad una profondità indicativa di 1,1 m in relazione al tipo di terreno attraversato, in accordo alle norme vigenti.

Nello specifico, per quanto attiene alle profondità minime di posa nel caso di attraversamento di sedi stradali ad uso pubblico valgono le prescrizioni del Nuovo Codice della Strada che fissa tale limite un metro, dall'estradosso della protezione. Per tutte le altre categorie di strade e suoli valgono i riferimenti stabiliti dalla norma CEI 11-17.

In posizione sovrastante la protezione sarà posato un nastro monitore, che segnali opportunamente della presenza del cavo.

I cavi verranno posati direttamente interrati, riempiendo la trincea con il materiale di risulta dello scavo, riducendo notevolmente il materiale di risulta eccedente.

Il materiale scavato verrà provvisoriamente accumulato ai bordi delle trincee di scavo per poi essere reimpiegato nell'ambito delle operazioni di rinterro una volta ultimata la posa del cavo.

Valutato che la velocità di avanzamento della posa delle linee MT è variabile nell'intervallo 100÷300 m/d e considerata una lunghezza delle linee interrate di circa 17.100 m è stimabile una durata della fase di circa 60/80 giorni lavorativi.

Il prospetto seguente riepiloga i movimenti di terra previsti per l'allestimento dei cavidotti di impianto. In questa fase può stimarsi un

integrale recupero per i materiali di scavo che scaturisce dall'adozione di un cavo idoneo all'interramento diretto.

<b>Totale materiale scavato</b>	<b>13.179 m<sup>3</sup></b>
Totale materiale reimpiego per rinterro	13.179 m <sup>3</sup>

Tutti gli aerogeneratori saranno collegati elettricamente alla nuova stazione di utenza in località *Sa Tanca de Pittigheddu* – Comune di Ittiri.

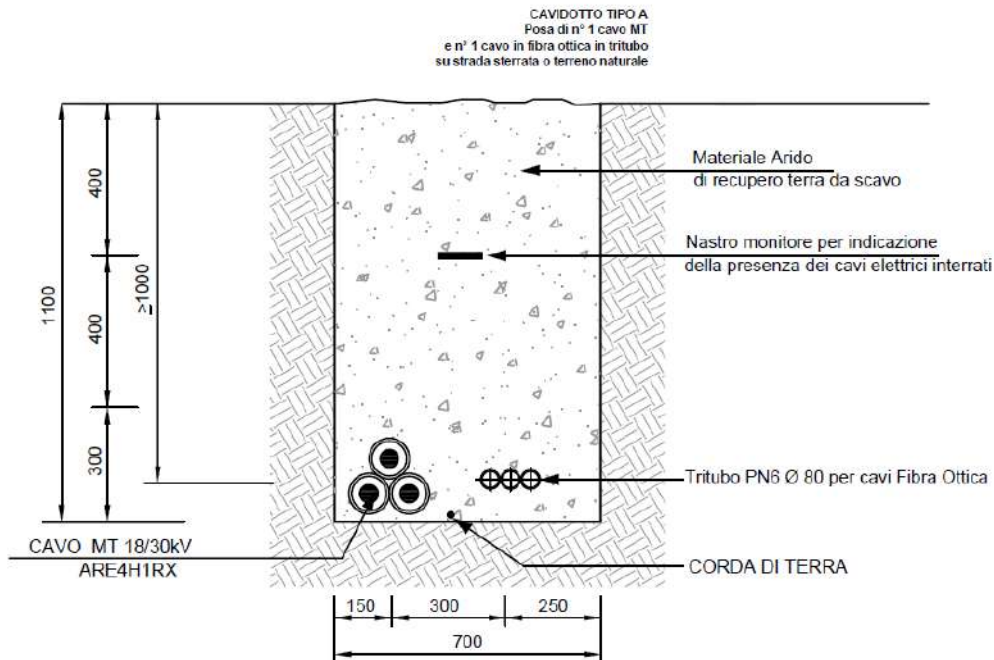


Fig. 12 Sezione tipica di posa della linea in cavo su strade sterrate

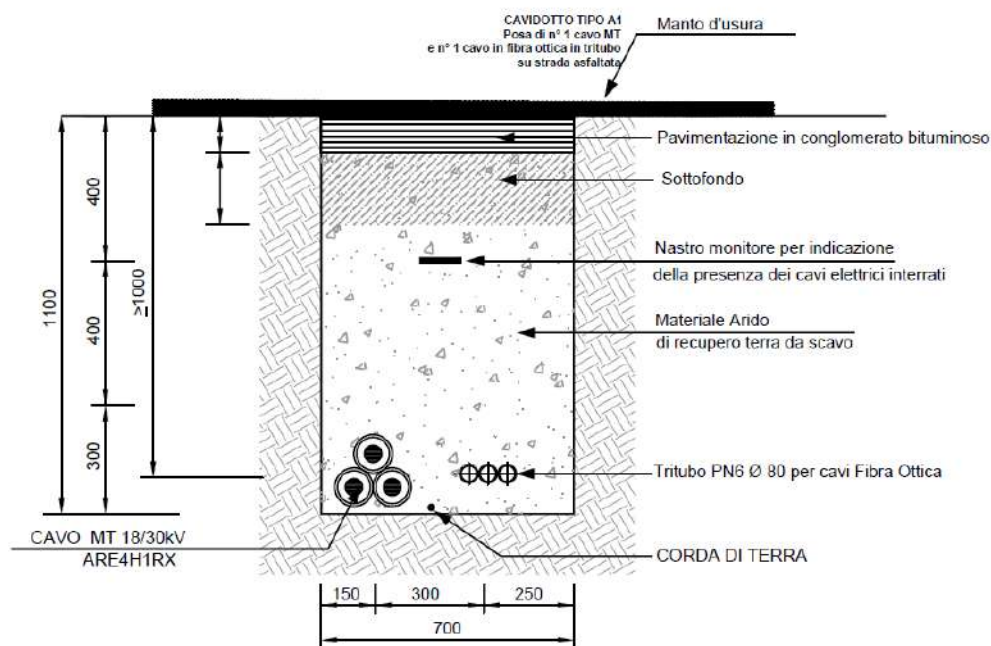


Fig. 13 - Sezione tipica di posa della linea in cavo su sede stradale

In alcuni casi particolari in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua e delle loro fasce di rispetto, si potrà procedere con la tecnica della perforazione teleguidata o microtunnelling.

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una perforazione orizzontale.

Per analisi dei sottoservizi e per la mappatura degli stessi si utilizzerà il sistema “Georadar”.

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del “foro pilota”, in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia “pilotata”.

La “sonda radio” montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa. I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

- ✓ Altezza;
- ✓ Inclinazione;
- ✓ Direzione;
- ✓ Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all’altro dell’impedimento che si vuole attraversare,

La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche.

All’interno delle aste viene fatta scorrere dell’aria ad alta pressione ed eventualmente dell’acqua.

L’acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l’aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello “fondo-foro”.

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una “corda molla” per evitare l’intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l’impianto da posare è una condotta

fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.



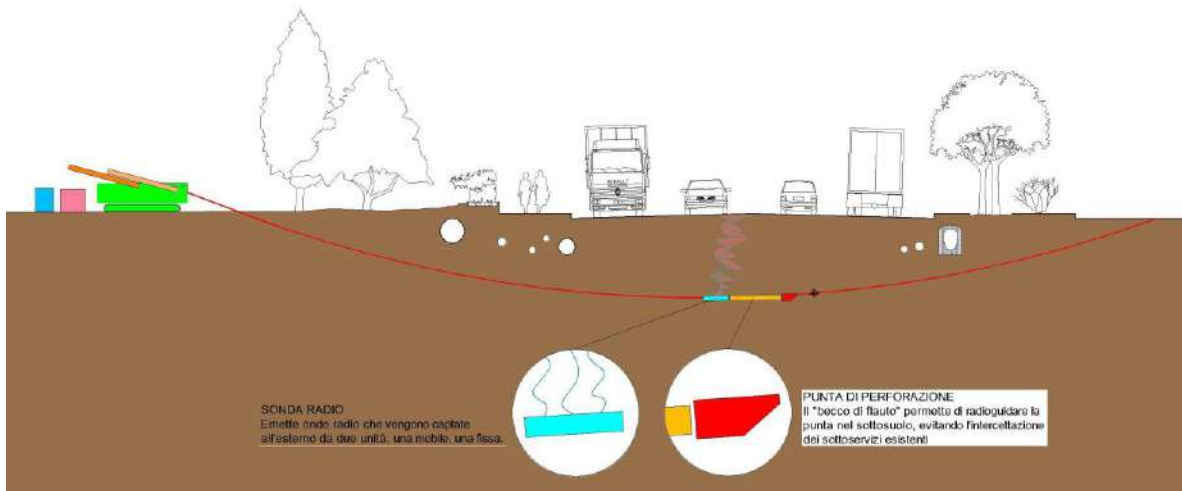


Fig. 14 - Realizzazione foro pilot con controllo altimetrico

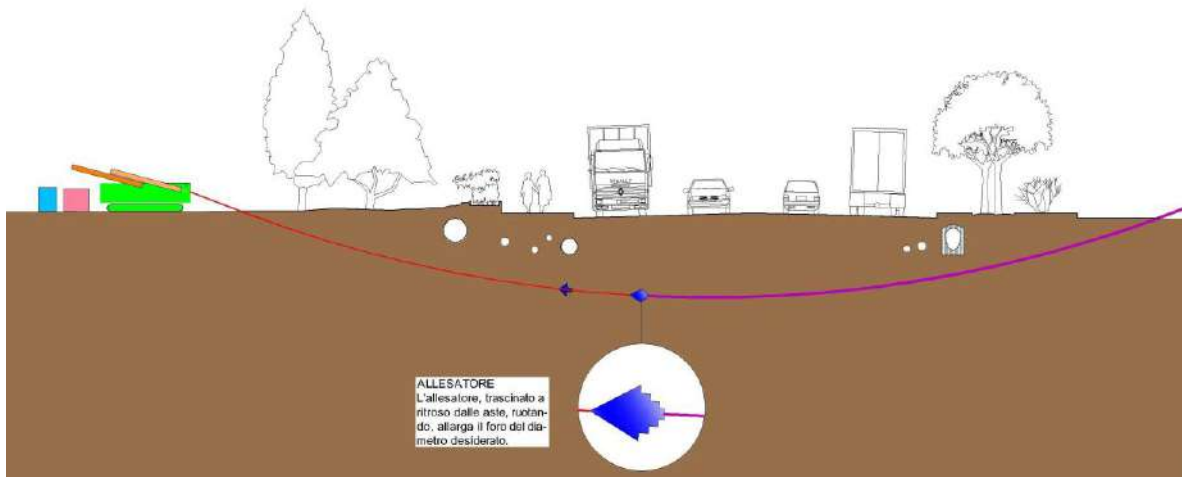


Fig. 15 - Alesaggio del foro pilota e tiro tubo camicia

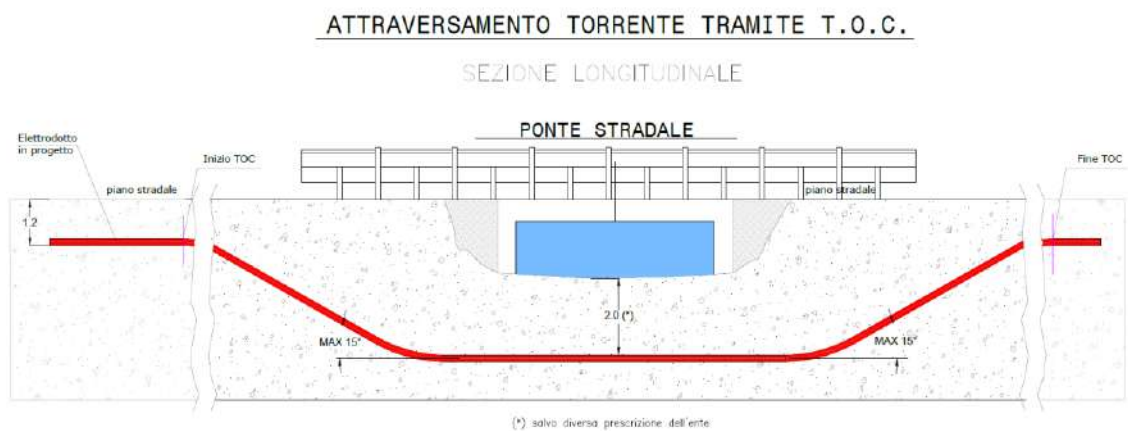


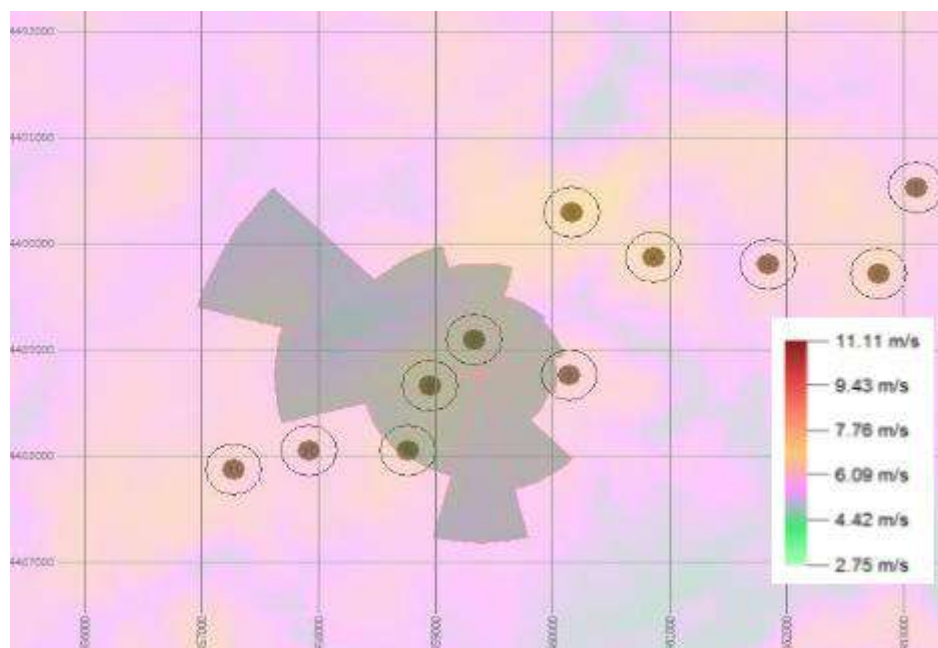
Figura n. 16 – Sezione intervento microtunneling

### 6.3 PRODUCIBILITA DELL'IMPIANTO

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti da RWE, gli 11 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 66 MW con una produzione energetica lorda di circa 169.000 MWh/anno con valore di confidenza P50 (produzione specifica 2.566 kWh/kW).

La mappa della velocità del vento all'altezza mozzo, in relazione al modello di aerogeneratore prescelto, è rappresentata nella figura seguente.

Le stime preliminari condotte, quantunque attendibili in ordine alla valutazione dei presupposti di fattibilità tecnico-economica del progetto, sono affette da significative incertezze. Con tali presupposti RWE ha in programma l'installazione di due torri anemometriche di altezza 99 metri per le quali è attualmente in corso il procedimento autorizzativo in accordo con le previsioni del D.Lgs. 28/2011 (PAS).



*Fig. 17 - Velocità e direzione dei venti*

## **6.4 VIABILITÀ DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITÀ ESISTENTE**

L'installazione degli aerogeneratori in progetto presuppone l'accesso, presso i siti di intervento, di mezzi speciali per il trasporto della componentistica delle macchine eoliche, nonché l'installazione di due autogrù: una principale (indicativamente da 750 t di capacità max a 8 m di raggio di lavoro, braccio da circa 140 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

Il sistema della viabilità di accesso al sito del parco eolico sarà incentrato sulle strade di importanza locale e sovralocale, che presentano caratteristiche sostanzialmente idonee alla percorrenza dei mezzi speciali di trasporto della componentistica delle turbine, a meno di modesti interventi e che saranno, pertanto, conservate inalterate:

- ❖ SP 42 dei due Mari,
- ❖ SS291 Var della Nurra,
- ❖ Strada statale 131bis (collegamento Torralba, Ittiri, Thiesi Uri);
- ❖ SS291var;
- ❖ SS127bis;
- ❖ Nuova Strada Anas 167, in prossimità dell'abitato di Ittiri;
- ❖ SS131;
- ❖ SP34;
- ❖ viabilità urbana di collegamento al Porto di Porto Torres (SS).

Sulla base delle ricognizioni operate da trasportatore specializzato, funzionali alla verifica di idoneità dei percorsi viari per il trasporto della componentistica delle nuove macchine eoliche, è emersa la necessità di

procedere all'esecuzione di alcuni interventi puntuali di adeguamento del percorso di accesso al parco eolico.

Le caratteristiche principali dei predetti interventi sono individuate nell'Elaborato PEALAS-P05.01a - *Analisi degli interventi sulla viabilità principale di accesso al parco eolico*.

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, se indispensabile, di locali e limitati spianamenti e taglio di vegetazione presente a brodo strada.

L'illustrazione planimetrica dei suddetti interventi è riportata nell'Elaborato PEALAS-P05.01b "Identificazione interventi sulla viabilità di accesso al sito".

La viabilità di servizio sarà quella indicata nella tabella seguente:

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	2.560
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	2.000
Adattamento viabilità comunale asfaltata (m)	
Parziale	7.650
Viabilità comunale da conservare inalterata (m)	
Parziale	2.915
Nuova viabilità provvisoria per operazioni di manovra (m)	
Parziale	536
<b>Totale viabilità di servizio</b>	<b>15.660 m</b>

Tab. 4 - Lunghezza viabilità

*La viabilità complessiva di impianto, al netto dei percorsi sulle strade principali e secondarie esistenti per l'accesso al sito del parco eolico, ammonta, pertanto, a circa 16 km, riferibili principalmente alla esistente viabilità comunale (67%), che rimarrà pressoché inalterata, e, in misura minore, ai percorsi di nuova realizzazione (circa 2.600 metri - 16% del totale) e adeguamento degli esistenti percorsi rurali (2.000 metri - circa 13%), la restante minima percentuale riguarda la realizzazione di viabilità provvisoria che verrà smantellata a fine lavori e ripristinati i luoghi.*

*Dall'analisi degli interventi, veramente minimali lungo la viabilità esistente, e delle aree interessate dalla nuova viabilità, limitata a soli 2,6 km, si evince che i lavori interessano siti dove sono assenti sia aree boscate che siti archeologici che, infine, aree protette, per cui si può dire che l'impatto della viabilità di servizio sulle componenti ambientali è pressoché nullo anche in considerazione del fatto che la nuova viabilità non sarà asfaltata e, quindi, da un lato consentirà di mantenere inalterata la permeabilità dei terreni e dall'altro eviterà qualunque concreta sottrazione di suolo.*

L'interconnessione stradale del cluster di aerogeneratori WTG1-2-3 con le postazioni eoliche attestate sulla viabilità comunale richiederà, infine, la creazione di una viabilità provvisoria di manovra della lunghezza di circa 600 metri.

Al termine delle operazioni di trasporto, pertanto, si prevede, per tali spazi di manovra, il completo ripristino dei luoghi.

Ai fini della scelta dei tracciati stradali di nuova realizzazione e della valutazione dell'idoneità della viabilità esistente, uno dei parametri più importanti è il minimo raggio di curvatura stradale accettabile, variabile in

relazione alla lunghezza degli elementi da trasportare e della pendenza della carreggiata.

Nel caso specifico il minimo raggio di curvatura orizzontale adottato è pari a 50 m, in coerenza con quanto suggerito dalle case costruttrici degli aerogeneratori.

La definizione dell'andamento planimetrico ed altimetrico delle strade è stata attentamente verificata nell'ambito dei sopralluoghi condotti dal gruppo di progettazione e dai professionisti incaricati delle analisi ambientali specialistiche, nonché progettualmente sviluppata sulla base di un rilievo topografico di dettaglio con precisione centimetrica, consentendo di pervenire ad una stima accurata dei movimenti terra necessari.

Coerentemente con quanto richiesto dai costruttori delle turbine eoliche, i nuovi tratti viari in progetto e quelli in adeguamento della viabilità esistente saranno realizzati prevedendo una carreggiata stradale di larghezza complessiva pari a 4.5 m in rettilineo.

In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborato PEALAS-P05.07 "Viabilità e piazzole - Planimetria di progetto").

La sovrastruttura stradale, oltre a sopportare le sollecitazioni indotte dal passaggio dei veicoli pesanti, dovrà presentare caratteristiche di uniformità e aderenza tali da garantire le condizioni di percorribilità più sicure possibili.

La sovrastruttura in materiale arido avrà spessore indicativo di 0,30÷0,40 m; la finitura superficiale della massicciata sarà perlopiù realizzata in ghiaietto stabilizzato dello spessore 0,10 cm con funzione di strato di usura (Elaborato PEALAS-P04.01).

Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da *tout venant* proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., e, dove necessario, da pietrisco e detriti di cava o di frantoio oppure da una miscela di materiali di diversa provenienza, in proporzioni stabilite con indagini preliminari di laboratorio e di cantiere.

Ciò in modo che la curva granulometrica di queste terre rispetti le prescrizioni contenute nelle Norme CNR-UNI 10006; in particolare la dimensione massima degli inerti dovrà essere 71 mm.

La terra stabilizzata sarà costituita da una miscela di inerti (pietrisco 5÷15 mm, sabbia, filler), di un catalizzatore sciolto nella quantità necessaria all'umidità ottimale dell'impasto (es. 80/100 l per terreni asciutti, 40/60 l per terreni umidi) e da cemento (nelle dosi di 130/150 kg per m<sup>3</sup> di impasto).

La granulometria degli inerti dovrà essere continua, e la porosità del conglomerato dovrà essere compresa fra il 2 ed il 6%.

La stesa e la sagomatura dei materiali premiscelati dovrà avvenire mediante livellatrice o, meglio ancora, mediante vibrofinitrice; ed infine costipamento con macchine idonee da scegliere in relazione alla natura del terreno, in modo da ottenere una densità in sito dello strato trattato non inferiore al 90% o al 95% della densità massima accertata in laboratorio con la prova AASHTO T 180.

Gli interventi sui percorsi esistenti, trattandosi di tratturi o carrarecce, prevedono l'esecuzione dello scavo necessario per ottenere l'ampliamento della sede stradale e permettere la formazione della sovrastruttura, con le caratteristiche precedentemente descritte.

Laddove i tracciati stradali presentino localmente pendenze superiori indicativamente al 14%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede di adottare un

rivestimento con pavimentazione ecologica, di impiego sempre più diffuso nell'ambito della realizzazione di interventi in aree rurali, con particolare riferimento alla viabilità montana.

Nell'ottica di assicurare un'opportuna tutela degli ambiti di intervento, la pavimentazione ecologica dovrà prevedere l'utilizzo di composti inorganici, privi di etichettatura di pericolosità, di rischio e totalmente immuni da materie plastiche in qualsiasi forma.

La pavimentazione, data in opera su idoneo piano di posa precedentemente preparato, sarà costituita da una miscela di inerti, cemento e acqua con i necessari additivanti rispondenti ai prerequisiti sopra elencati, nonché con opportuni pigmenti atti a conferire al piano stradale una colorazione il più possibile naturale.

Il prodotto così confezionato verrà steso, su un fondo adeguatamente inumidito, mediante vibro finitrice opportunamente pulita da eventuali residui di bitume.

Per ottenere risultati ottimali, si procederà ad una prima stesura "di base" per uno spessore pari alla metà circa di quello totale, cui seguirà la stesura di finitura per lo spessore rimanente.

Eventuali imperfezioni estetiche dovranno essere immediatamente sistemate mediante "rullo a mano" o altro sistema alternativo.

Si procederà quindi alla compattazione con rullo compattatore leggero, non vibrante e asciutto.

La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm<sup>2</sup> ed andrà rigorosamente verificata in sede di collaudo attraverso specifiche prove di carico con piastra.

Le carreggiate saranno conformate trasversalmente conferendo una pendenza dell'ordine del 1,5% per garantire il drenaggio ed evitare ristagni delle acque meteoriche.



I raccordi verticali delle strade saranno realizzati in rapporto ad un valore di distanza da terra dei veicoli non superiore ai 15 cm, comunque in accordo con le specifiche prescrizioni fornite dalla casa costruttrice degli aerogeneratori.

Tutte le strade, sia quelle in adeguamento dei percorsi esistenti che quelle di nuova realizzazione, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso, di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione della sede stradale; per assicurare l'accesso ai fondi agrari (p.e. in corrispondenza dell'accesso alla postazione WTG1), saranno allestiti dei cavalcafosse in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

L'accesso al sito di impianto è previsto dalla NSA167, attraverso la creazione di una nuova rampa con immissione su viabilità esistente a servizio di uno stabilimento produttivo, corrente in parallelismo alla viabilità statale, a circa 100 m a sud del cimitero comunale di Ittiri in località *Musello*.

Da tale viabilità sterrata i convogli di trasporto degli aerogeneratori si immetteranno nella viabilità comunale asfaltata sviluppatesi per circa 11 km in direzione NE – SW fino ad innestarsi sulla SP12, nei pressi della località *Cuile Fenu*.

La strada è utilizzata come viabilità di penetrazione agraria e come collegamento tra i centri urbani di Ittiri e Villanova Monteleone attraverso la SP12.

L'orografia del terreno interessato dal tracciato è piuttosto regolare con quote che vanno dai 370 m s.l.m., in prossimità dell'intersezione in sottopasso sulla NSA167, ed i 510 m s.l.m. in località *Minadolzu*, approssimativamente a metà del percorso.

Attualmente la strada presenta una carreggiata di larghezza variabile indicativamente nell'intervallo 3.20 ÷ 6,00 m con banchine in terra battuta e cunette laterali.

La pavimentazione in conglomerato bituminoso si presenta in alcuni tratti ammalorata, in particolare, nel tratto terminale che conduce alla SP12.

La viabilità comunale, come sopra accennato, rappresenterà la dorsale principale di collegamento stradale del Parco eolico Alas. Con tali presupposti, il progetto prevede il locale adeguamento dell'infrastruttura al fine di consentire il regolare transito dei mezzi impegnati nelle operazioni di trasporto della componentistica degli aerogeneratori.

In quest'ottica, gli interventi previsti potranno essere sinergici al miglioramento delle condizioni di transito e sicurezza del tratto stradale in esame attraverso:

- 1) l'ampliamento, ove necessario, della carreggiata per assicurare ovunque una larghezza non inferiore a 4.5 metri;
- 2) la realizzazione di locali allargamenti e/o aree di manovra in corrispondenza delle curve a ridotto raggio;
- 3) il locale addolcimento dei raggi di curvatura verticali, con miglioramento delle condizioni generali di visibilità;
- 4) l'adattamento dell'andamento altimetrico, in corrispondenza delle postazioni eoliche WTG 6-8-10-11, al fine di raccordare correttamente la viabilità esistente alle piazzole di cantiere;
- 5) la realizzazione di nuove barriere di protezione in acciaio e legno ove necessario;
- 6) il rifacimento del manto di conglomerato bituminoso;
- 7) la ripulitura/risagomatura delle banchine e delle cunette al fine di consentire un migliore deflusso delle acque piovane e aumentare i franchi laterali per una migliore percezione della strada;

8) la ripulitura di cavalcafossi e tombini.

Al fine di assicurare l'interconnessione del cluster di aerogeneratori WTG1-2-3 con la dorsale stradale principale del parco eolico, rappresentata dalla viabilità comunale, è prevista la realizzazione di un sistema di strade dedicato, nuove e/o in adeguamento della viabilità rurale esistente, avente uno sviluppo complessivo di circa 3 km.

La strada a servizio delle suddette postazioni eoliche si diramerà dalla viabilità comunale, alla quota di 440 m s.l.m. nei pressi della località *S'Ena 'e titippu* per proseguire lungo un'esistente viabilità asfaltata interpodereale.

La pista di collegamento dell'aerogeneratore WTG3 si sviluppa pressoché in piano seguendo la suddetta viabilità asfaltata che, già attualmente, presenta standard geometrici pressoché idonei alle esigenze di trasporto prospettate dal presente progetto. In questo tratto, della lunghezza di circa 880 metri, pertanto, gli interventi di adeguamento stradale saranno puntuali e scarsamente invasivi.

Ai fini di consentire l'accesso alla postazione WTG2 è prevista la realizzazione di una nuova viabilità della lunghezza di circa 600 metri, per metà sovrapposta ad un'esistente tratturo. Si tratta, anche in questo caso, di un percorso che si sviluppa sostanzialmente in piano, tra le quote indicative di 445 e 470 m s.l.m., e che richiederà pertanto minimi movimenti di terra.

Superata la piazzola WTG2, la nuova pista proseguirà per una lunghezza di circa 800 metri, nei pressi di *P.ta Cirolo*, per poi immettersi nell'esistente viabilità asfaltata nei pressi delle località *Crastu Ladu* e *Pedru Ladu*.

Come nei tratti precedenti, anche in questo percorso la livelletta seguirà prevalentemente l'attuale profilo del terreno, trattandosi di aree estremamente regolari sotto il profilo morfologico e con minimi dislivelli.

L'accesso alla postazione WTG1 prevede la realizzazione di una nuova pista della lunghezza di circa 300 metri diramantesi dalla suddetta viabilità asfaltata, avente pendenza media di circa il 10%, dovendo superare un dislivello di circa 40 metri per raggiungere il tratto terminale coincidente con la piazzola di macchina.

E' opportuno segnalare come l'esistente viabilità asfaltata dalla quale si dirama la pista di accesso alla postazione WTG1 si sviluppi in prossimità del corso d'acqua denominato *Tuvu Su Mazzone*, la cui fascia di 150 metri rappresenta un bene paesaggistico tutelato ai sensi dell'art. 143 del Codice Urbani e delle N.T.A. del Piano Paesaggistico Regionale ma, vista la limitatezza della viabilità servizio di nuova realizzazione e le scelte tecniche operate, le caratteristiche ecologiche dei luoghi, contraddistinti dalla presenza di seminativi, le nuove opere (circa 90 metri di nuova pista entro la fascia di tutela) potranno essere realizzate senza arrecare alcun pregiudizio all'integrità del medesimo sistema idrico.

Da evidenziare che la scelta del tracciato privo di brusche variazioni di pendenza e con andamento planoaltrimetrico regolare consente di prevedere uno sviluppo delle livellette in sostanziale aderenza alle quote del terreno, ottimizzando i movimenti terra.

Il collegamento stradale alla postazione eolica WTG4 prevede l'adeguamento di un'esistente strada di accesso ad una azienda agricola con innesto nella viabilità comunale Ittiri – Villanova Monteleone, nei pressi della località *Funtana de su Crastu*.

L'attuale larghezza della carreggiata della viabilità rurale è di circa 3 metri, pertanto si renderà necessario procedere ad un leggero allargamento del piano stradale.

Trattandosi di un tratto a mezza costa sviluppatasi in parallelismo alle curve di livello, non saranno richiesti significativi movimenti di terra.

Al fine di consentire l'immissione dei convogli speciali dalla strada comunale sarà richiesta, peraltro, la realizzazione *ex novo* di una pista di *by-pass* (circa 70 m lineari) in prossimità dell'esistente intersezione stradale.

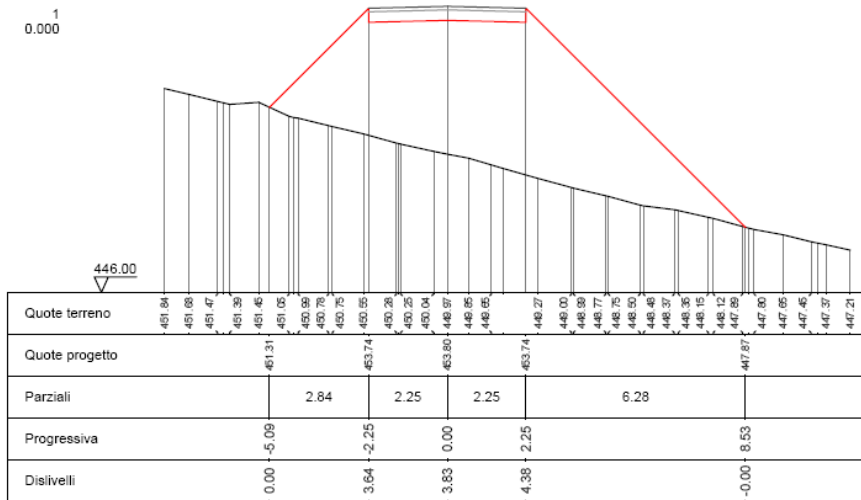
Il collegamento dell'aerogeneratore WTG5 prevede la realizzazione di una pista di nuova costruzione avente lunghezza di circa 350 metri. La suddetta pista, con innesto sulla predetta viabilità comunale in località Minadolzu, attraverserà un terreno a pascolo posto alle pendici occidentali del *M.te Unturzu* (557.50 m s.l.m.).

La morfologia dell'area attraversata dalla nuova viabilità è estremamente regolare e, pertanto, anche in questo caso, l'appropriata scelta del tracciato consentirà di attestare la livelletta stradale di progetto in sostanziale sovrapposizione con l'esistente profilo del terreno, contenendo al minimo le operazioni di scavo e riporto.

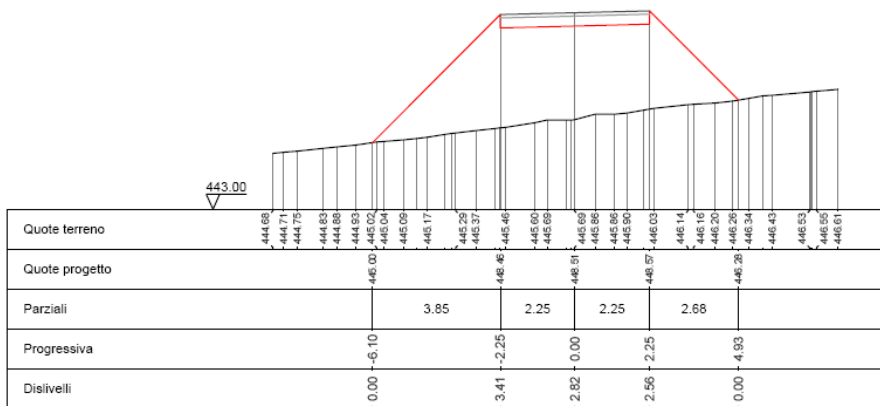
Le postazioni degli aerogeneratori WTG06-07-08-09-10-11 si trovano tutte in sostanziale aderenza alla viabilità comunale Ittiri – Villanova Monteleone. Conseguentemente l'accesso dei mezzi di trasporto alle piazzole di macchina potrà avvenire direttamente dalla suddetta viabilità principale, limitando al minimo la creazione di nuove piste, previste solo per brevissimi tratti in corrispondenza degli aerogeneratori WTG7 (120 m circa) e WTG9 (130 metri circa)

***La planimetria di progetto è ubicata in tutte le tavole tecniche allegate fuori testo mentre le sezioni sono nell'allegato PEALAS-P07.01 da cui si evince che i movimenti di terra necessari per la sua realizzazione sono veramente modesti. Di seguito si allegano solo le sezioni stradali più significative della nuova viabilità, tenendo conto che in tutte le altre i movimenti di terra sono insignificanti.***

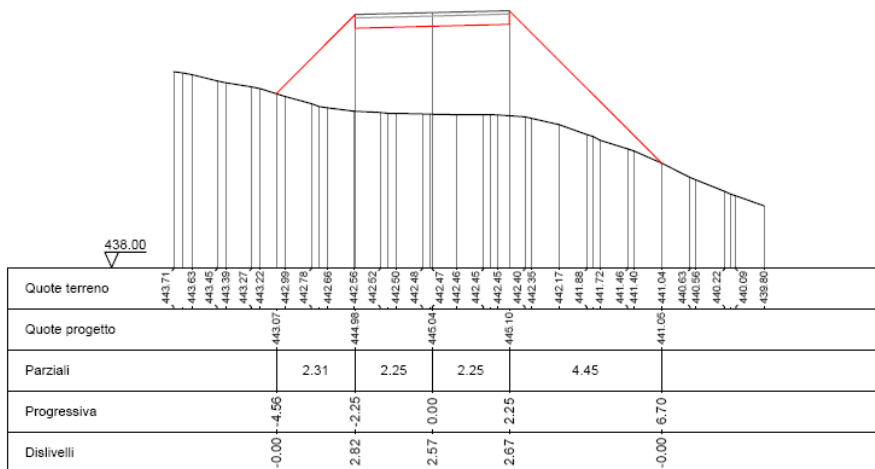
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)



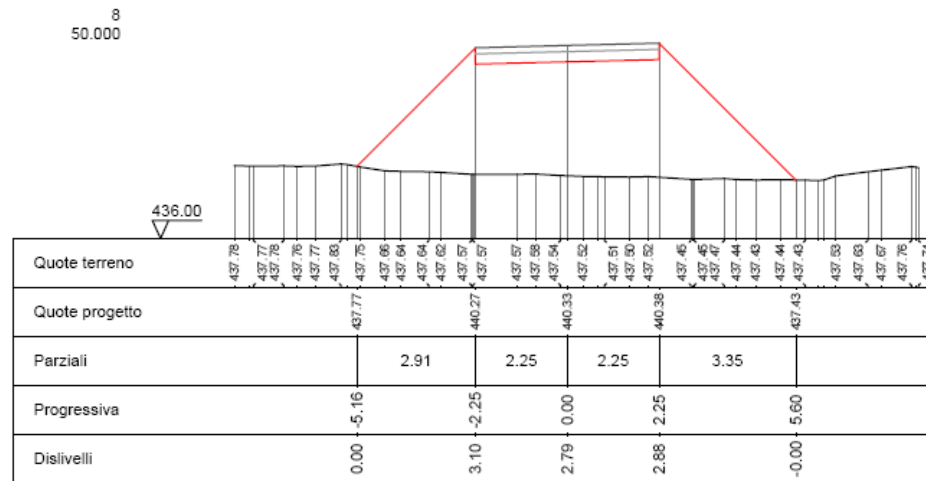
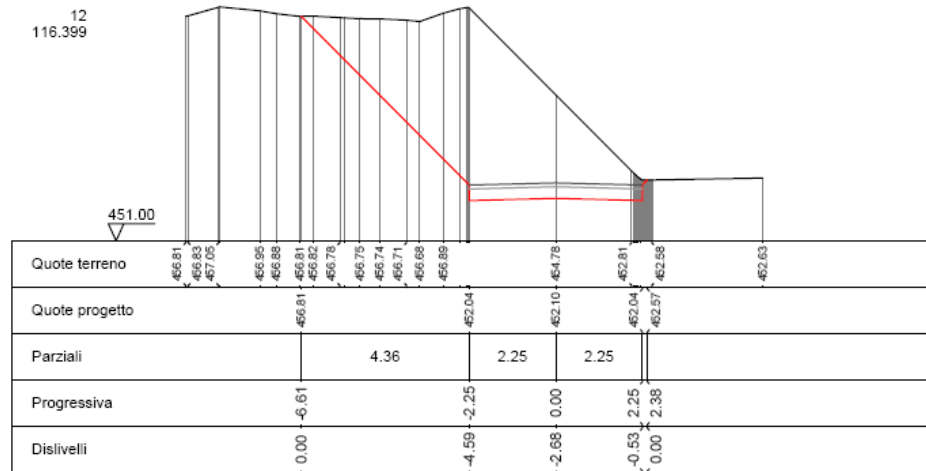
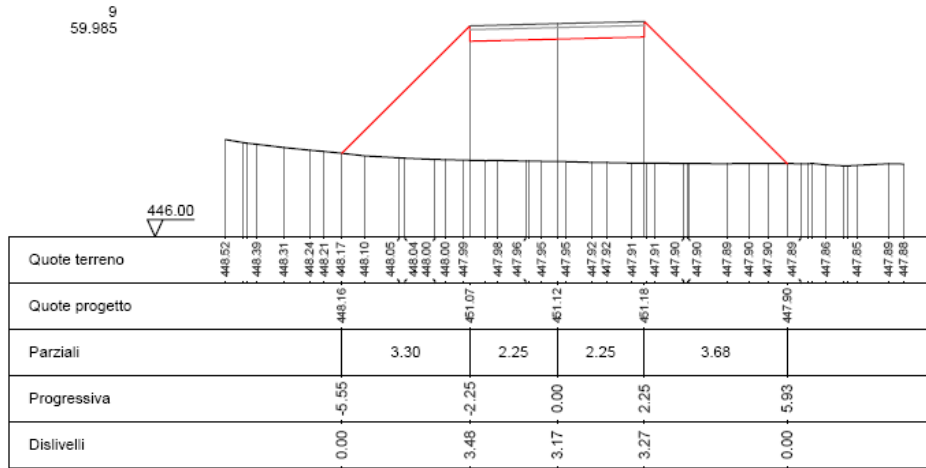
88  
797.408



18  
170.000



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

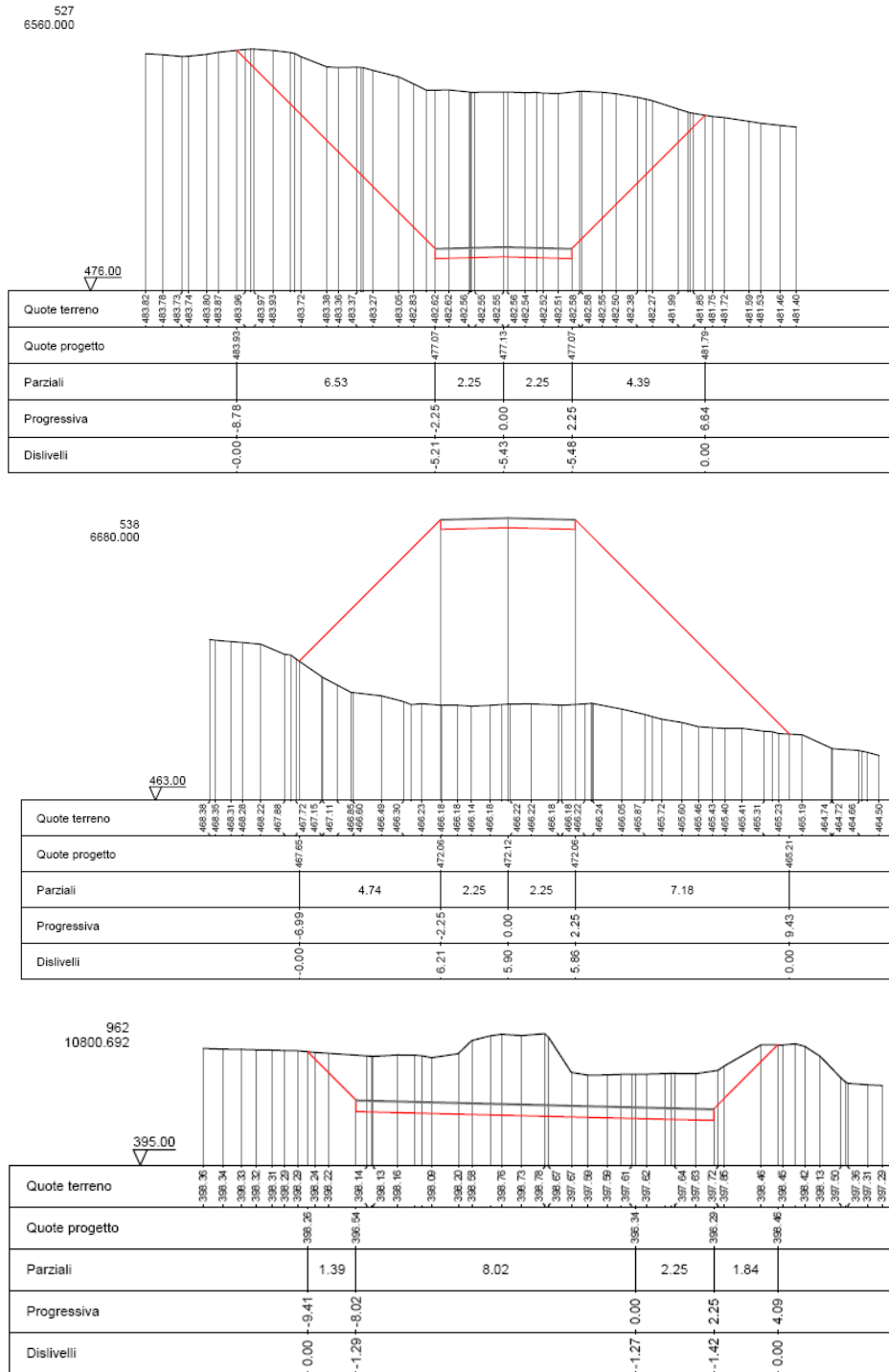


Fig. 18 Sezioni stradali più significative



## **6.5 PIAZZOLE**

Per assicurare il sollevamento e l'assemblaggio dei componenti delle torri eoliche (conci della torre, navicella, pale e mozzo) è previsto l'impiego di due autogrù in simultaneo: una gru principale da circa 750 tonnellate ed una gru ausiliaria da circa 250 tonnellate.

Operativamente, entrambe le gru iniziano contemporaneamente il sollevamento dei componenti. Allorquando il carico è innalzato alcuni metri dal suolo, la gru ausiliaria interrompe il sollevamento che, da questo punto, in poi sarà affidato alla sola gru principale.

Laddove il terreno disponibile presenti dislivelli, il braccio della gru potrà essere adagiato "a sbalzo" e dunque senza la necessità di realizzare alcun ulteriore punto di appoggio.

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni indicative standard nell'intervallo 3.000÷3.500 m<sup>2</sup>, al netto della superficie provvisoria di stoccaggio delle pale (1000 m<sup>2</sup> circa).

In dette aree troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento nonché dei conci della torre e della navicella.

La necessità di procedere all'approntamento di tali superfici discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra (dei mezzi e della gru) e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei conci della

torre in acciaio e della navicella dovranno essere opportunamente spianate ed assumere appropriati requisiti di portanza.

Per quanto attiene all'area provvisoria di stoccaggio delle pale, non è di norma richiesto lo spianamento del terreno, essendo sufficiente la presenza di un'area stabile sufficientemente estesa ed a conformazione regolare, priva di ostacoli e vegetazione arborea per tutta la lunghezza delle pale. In tale area dovranno, in ogni caso, essere garantiti stabili piani di appoggio su cui posizionare specifici supporti in acciaio, opportunamente sagomati, su cui le pale saranno provvisoriamente posizionate ad una conveniente altezza dal suolo.

Tali aree saranno realizzate, previe operazioni di scavo e riporto e regolarizzazione del terreno, attraverso la posa di materiale arido, opportunamente steso e rullato per conferirgli portanza adeguata a sostenere il carico derivante dalle operazioni di sollevamento dei componenti principali della macchina eolica (circa 20 t/m<sup>2</sup> nell'area più sollecitata).

Al fine di evitare il sollevamento di polvere nella fase di montaggio, le superfici così ottenute saranno rivestite da uno strato di ghiaietto stabilizzato per mantenere la superficie della piazzola asciutta e pulita.

Al termine dei lavori le suddette aree verranno ridotte ad una superficie di circa 32 m x 32 m (~1.000 m<sup>2</sup>), estensione necessaria per consentire l'accesso all'aerogeneratore e le operazioni di manutenzione. A tal fine le superfici in esubero saranno stabilizzate e rinverdate in accordo con le tecniche previste per le operazioni di ripristino ambientale.

La piazzola WTG1 è prevista nel settore orientale del proposto parco eolico, in località *Pedru Ladu*, ad una distanza di circa 1.000 m dalla Strada Provinciale n. 28bis (collegamento Ittiri-Romana). L'area individuata per la

realizzazione della piazzola, in leggero declivio verso W, è occupata da un seminativo con sporadica presenza di esemplari di *Q. Suber*.

La piazzola di cantiere avrà una geometria rettangolare con sviluppo longitudinale N-S di circa 70 m, comprensivo dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~900 m<sup>2</sup>), occupando una superficie di circa 3000 m<sup>2</sup>.

La piazzola sarà realizzata in parte in scavo, avendosi la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 454.20 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di circa 5 metri rispetto all'attuale quota del terreno sul lato Est. Lungo il lato Ovest della piazzola sarà necessario prevedere una conformazione in rilevato (altezza ~ 6 m sul p.c. nel punto più alto), al fine di raccordare il piano di progetto con la quota naturale del terreno.

La richiesta conformazione del terreno determinerà lo scavo di circa 3.700 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 2.800 m<sup>3</sup>) ed il posizionamento in rilevato di ~3.100 m<sup>3</sup> di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Sotto il profilo della sistemazione ambientale le operazioni di movimento terra saranno precedute dallo scotico degli orizzonti di suolo e dal loro provvisorio stoccaggio in prossimità delle aree di lavorazione per le successive operazioni di ripristino ambientale.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato nord est piazzola si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

La piazzola WTG2 è prevista in corrispondenza della località *Corona Buttiosa*, a circa 1.100 m a nordovest della turbina WTG1. La postazione è ubicata in corrispondenza di un terreno a pascolo arborato in leggera

pendenza verso NW. La geometria della piazzola di cantiere è di forma rettangolare con un ingombro di circa 3.500 m<sup>2</sup> (~4.000 comprensiva di scarpate).

La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 458.60 m s.l.m., circa 4.0 m al disotto della massima quota del terreno sul lato SE. In corrispondenza del lato NW è prevista la formazione di un rilevato di altezza massima pari a circa 4.0 m, indispensabile per assicurare un ottimale raccordo della piazzola con la morfologia del terreno circostante.

Anche in questo caso saranno adottate appropriate tecniche di ripristino al fine di stabilizzare le superfici in scavo e rilevato e favorire l'integrazione ambientale e percettiva delle nuove opere, come più oltre descritto.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano uno scavo di circa 5.700 m<sup>3</sup> di materiale.

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato SE.

L'installazione dell'aerogeneratore WTG3 è prevista in un'area pianeggiante in loc. *Su Canistreddu*, a circa 800 m a sudovest della postazione WTG2, nella porzione orientale del parco eolico, in aderenza ad una strada locale asfaltata.

La piazzola, di geometria e dimensioni pressoché analoghe a quelle indicate per la postazione WTG2, occuperà anch'essa un'area di circa 3.500 m<sup>2</sup>.

La sistemazione dell'area richiederà operazioni di scavo e riporto estremamente contenute, avendosi il piano di compenso dello spianamento alla quota assoluta di 456.70 m s.l.m., inferiore alla quota massima del

terreno di circa 1 m e superiore di circa 1 m alla quota minima in corrispondenza dell'ingombro al suolo della piazzola.

Con tali presupposti, la sistemazione delle aree richiederà movimenti terra limitati e ben bilanciati, con pareti in leggero scavo sul lato SE ed in rilevato sul lato NW.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore comporteranno lo scavo di circa 3.500 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 1.100 m<sup>3</sup>) e la formazione di ~500 m<sup>3</sup> di rilevato.

La piazzola dell'aerogeneratore WTG4 è ubicata in località *Burune*, in corrispondenza di un'area a pascolo, in leggero declivio verso NW.

Le condizioni morfologiche e di copertura del suolo hanno indotto a prevedere una geometria rettangolare della piazzola per l'operatività della gru di montaggio e lo stoccaggio dei componenti (lati di 70 m e 40 m circa comprensivi della fondazione), di ingombro pari indicativamente a ~3.400 m<sup>2</sup> comprensivo della fondazione, al netto dell'area temporanea di stoccaggio pale.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la formazione di una parete in scavo sul lato SE di altezza pari a circa 5 m, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 446.5 m s.l.m. e la quota massima del terreno pari a 451.5 m s.l.m.

La realizzazione della piazzola comporterà lo scavo di circa 3.400 m<sup>3</sup> di materiale al netto dello scavo per la fondazione (~2.700 m<sup>3</sup>), con una sistemazione in rilevato di circa 2.600 m<sup>3</sup>.

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato sudest.

La piazzola WTG5 è prevista nella zona più elevata del parco eolico, in prossimità di *M. Unturzu*, nel settore mediano dell'impianto, ad una quota di circa 517 m s.l.m.

La copertura del suolo si caratterizza per la presenza di terreni a pascolo con vegetazione arboreo-arbustiva pressoché assente.

La superficie occupata, avente geometria rettangolare, è pari a circa 3.200 m<sup>2</sup>, comprensiva di scarpate ed al netto dell'area di stoccaggio pale, prevista in aderenza alla piazzola sul lato Sud della stessa.

La conformazione regolare del terreno assicura la possibilità di realizzare lo spianamento con limitati movimenti di terra e buon bilanciamento tra i volumi di scavo e riporto. Nello specifico si prevede uno scavo di appena 1.100 m<sup>3</sup> circa, al netto dello scavo del plinto (2.700 m<sup>3</sup> circa), con una sistemazione di materiale in rilevato di circa 400 m<sup>3</sup>.

L'altezza delle scarpate, in scavo e in rilevato, sarà contenuta indicativamente entro 1.5 m.

Al fine di intercettare e convogliare a valle le acque meteoriche provenienti da monte si prevede la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato nord.

La piazzola WTG6 è ubicata a circa 650 m a sudovest della postazione WTG 5, in prossimità della località *Juanne Delogu*, in corrispondenza di un'area a pascolo, tra quote indicativamente comprese tra 479 e 470 m s.l.m. Le caratteristiche morfologiche del terreno, in declivio verso SW, e la disponibilità di superfici hanno condizionato le scelte progettuali, imponendo di orientare la piazzola lungo le curve di livello e disponendo la piazzola trasversalmente rispetto alla esistente viabilità asfaltata.

Lo spianamento, di forma rettangolare ed allineamento W-E, prospetta un'occupazione circa 3.500 m<sup>2</sup>, comprensiva dell'ingombro delle scarpate.

La quota di imposta della piazzola, stabilita a 473.9 m s.l.m., consente di conseguire un accettabile bilancio tra scavi e rinterri.

L'altezza massima del rilevato, da realizzarsi impiegando materiale di risulta degli scavi, è prevista pari a circa 6 m sul lato S.

La sistemazione del terreno richiederà lo scavo di circa 4.400 m<sup>3</sup>, al netto dei volumi derivanti dallo scavo del plinto, e la sistemazione in rilevato di circa 2.700 m<sup>3</sup> di materiale.

Dato il posizionamento della turbina a mezza costa, sarà richiesto l'approntamento di opere di drenaggio delle acque superficiali sul lato est della piazzola.

La piazzola WTG7 è anch'essa localizzata nel settore mediano del parco eolico, in località *Juanne Delogu*, in corrispondenza di una radura a pascolo contigua alla viabilità comunale, alla quota altimetrica di 452 m s.l.m.

Lo spianamento si posiziona a mezza costa, avendo il versante una leggera pendenza verso Nord.

La piazzola di cantiere, di forma rettangolare con orientamento SSW-NNE, presenta una superficie di circa 3.900 m<sup>2</sup>, comprensivi dell'ingombro delle scarpate ed al netto dell'area di stoccaggio delle pale.

Avendosi un dislivello del terreno in posto di circa 7 m, tra monte e valle, la quota di imposta dello spianamento, attestata su 452.50 m s.l.m., presuppone la realizzazione di una scarpata in scavo dell'altezza massima di circa 5 m sul lato sud e la formazione di un rilevato sul lato N di altezza pari a circa 3 m.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~5.800 m<sup>3</sup> di materiale (piroclastiti/cineriti argillificate), al netto dello scotico (circa 1.100 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~1.500 m<sup>3</sup> di rilevato.

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia da posizionarsi sul lato SSW dello spianamento.

La piazzola WTG8 è posizionata in località *Pala Baratta*, nella porzione sudoccidentale del parco eolico, in aderenza alla strada comunale asfaltata.

L'area, avente morfologia regolare, presenta una copertura del suolo contraddistinta da pascolo arborato.

La piazzola, avente sviluppo longitudinale di circa 70 m in direzione SW-NE, si dispone parallela alla strada comunale, tra quote comprese nell'intervallo 468 e 460 m s.l.m.

La conformazione morfologica del terreno, al fine di limitare convenientemente i movimenti di terra, ha suggerito di prevedere una quota assoluta di spianamento pari a 463.50 m s.l.m., con profondità massima dello scavo di 4.00 m circa sul lato NW e altezza massima rilevato ~ 4.00 m sul lato SE.

Le operazioni di allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~6.000 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scotico (circa 1.100 m<sup>3</sup>). I volumi da sistemare in rilevato ammontano a circa 3.200 m<sup>3</sup>.

Il regolare allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà affidato ad una trincea di guardia, idraulicamente collegata alla relativa cunetta stradale della viabilità di accesso, da posizionarsi sul lato NW dello spianamento.

La postazione WTG9 è prevista anch'essa nel settore sudoccidentale del parco eolico in località *Sos Cavonaios*, in posizione attigua alla strada comunale asfaltata. L'area individuata per la realizzazione della piazzola è attualmente contraddistinta da pascolo arborato a sughera.



La piazzola, di forma pressoché quadrata (~50m x 50m), si situa su una radura priva di esemplari arborei, occupando una superficie di circa 3.100 m<sup>2</sup> comprensivi dell'ingombro della fondazione.

Posizionata in un terreno a morfologia piaggiante alla quota di circa 396 m s.l.m., la piazzola avrà quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 396.20 m s.l.m., richiedendo un approfondimento massimo di appena 1 metro rispetto all'attuale quota del terreno sul lato N. Lungo il lato S sarà necessario prevedere una conformazione in rilevato (altezza ~ 1 m sul p.c.), al fine di raccordare il piano di progetto con la quota naturale del terreno.

L'approntamento della piazzola determinerà lo scavo di circa 3.700 m<sup>3</sup> di materiale, prevalentemente attribuibile allo scavo delle strutture di fondazione dell'aerogeneratore (pari a circa 3.000 m<sup>3</sup>) ed il posizionamento in rilevato di ~640 m<sup>3</sup> di materiale oltre a quello impiegato per il rinterro della fondazione.

Data la conformazione regolare del terreno non si ritiene necessario prevedere particolari accorgimenti in ordine alla regolazione dei deflussi.

La postazione WTG10 è ubicata a circa 700 m a sudovest della postazione WTG9, in località *M. Pubusattile*, in sostanziale aderenza con la strada comunale.

Trattasi anch'esso di un terreno con morfologia pianeggiante e quota altimetrica di 403 m s.l.m.

La piazzola, di forma rettangolare (70 m x 40 m), sarà allineata secondo la direttrice NE-SW all'interno di una radura, al fine di contenere al minimo la necessità di espanto di esemplari arborei. La quota del piano di spianamento, prevista a 403.15 m s.l.m., consentirà di limitare al minimo i movimenti di terra.

Con tali presupposti, le operazioni di allestimento della piazzola richiederanno lo scavo di ~450 m<sup>3</sup> di materiale, al netto dello scavo del

plinto di fondazione (~2.900 m<sup>3</sup>) e dello scotico (circa 920 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~330 m<sup>3</sup> di rilevato.

L'allontanamento delle acque superficiali dall'area della piazzola sarà garantito dall'approntamento una trincea di guardia da posizionarsi sul lato NW dello spianamento.

La postazione WTG11 è localizzata all'estremità sudoccidentale del parco eolico, in località *Luca Sanna*, a quote altimetriche comprese nell'intervallo 394-398 m s.l.m. La copertura del suolo si contraddistingue per la prevalente presenza di un cisteto.

La piazzola, di forma pressoché quadrata con lato 50 m, si dispone parallelamente all'attigua viabilità comunale occupando una superficie di circa 3.500 m<sup>2</sup>, comprensivi dell'ingombro delle scarpate.

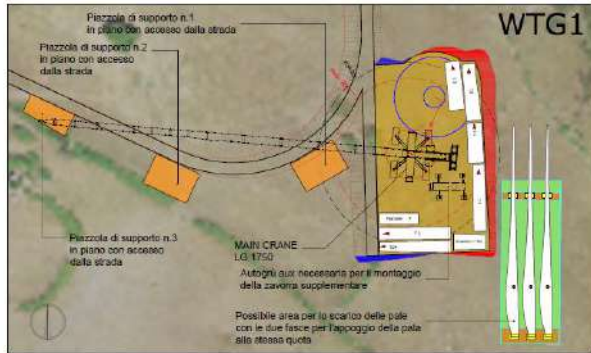
La quota di spianamento, impostata a 396,50 m s.l.m. per conseguire un accettabile bilanciamento tra scavi e riporti, impone di realizzare scarpate in scavo sul lato NE con altezza massima di circa 3 m. In corrispondenza del lato SE è prevista una scarpata in rilevato di altezza massima di circa 1 m.

L'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore richiederanno lo scavo di ~6.500 m<sup>3</sup> di roccia, al netto dello scotico (circa 1.700 m<sup>3</sup>), e la formazione di ~800 m<sup>3</sup> di rilevato.

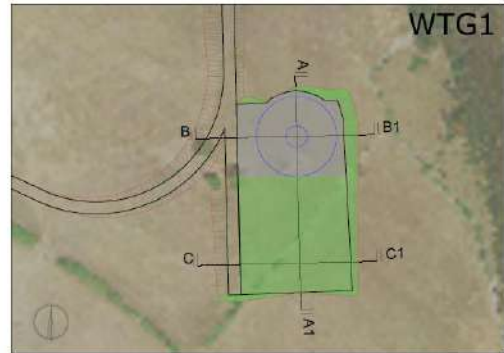
La realizzazione di una trincea di guardia da posizionarsi sul lato NE dello spianamento consentirà l'allontanamento delle acque superficiali provenienti da monte.

### PLANIMETRIE PIAZZOLA WTG1

Fase cantiere - scala 1:1000



Fase di esercizio - scala 1:1000

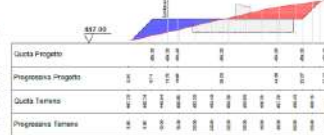


### SEZIONI PIAZZOLA WTG1 - SCALA 1:500

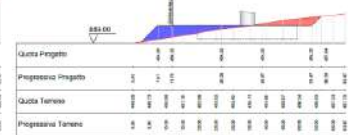
Sezione A - A1



Sezione B - B1

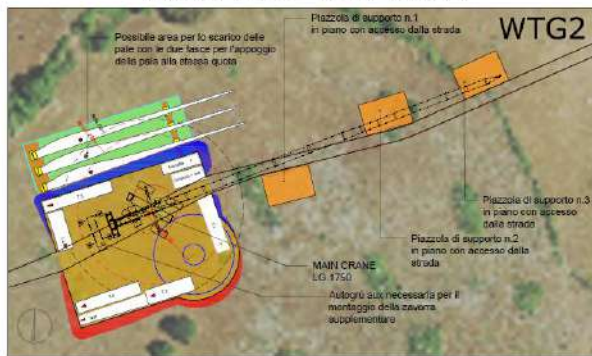


Sezione C - C1

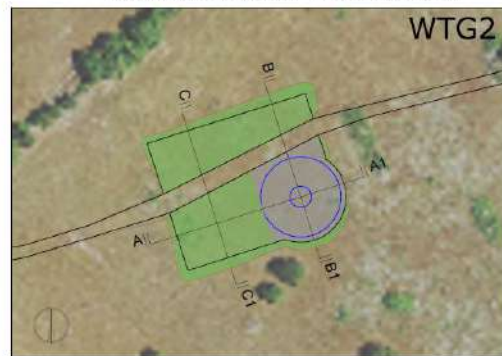


### PLANIMETRIE PIAZZOLA WTG2

Fase cantiere - scala 1:1000



Fase di esercizio - scala 1:1000



### SEZIONI PIAZZOLA WTG2 - SCALA 1:500

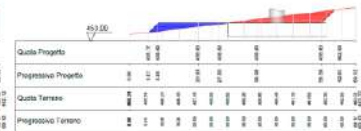
Sezione A - A1



Sezione B - B1



Sezione C - C1

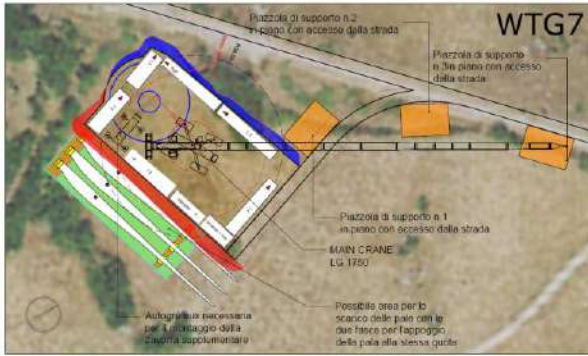




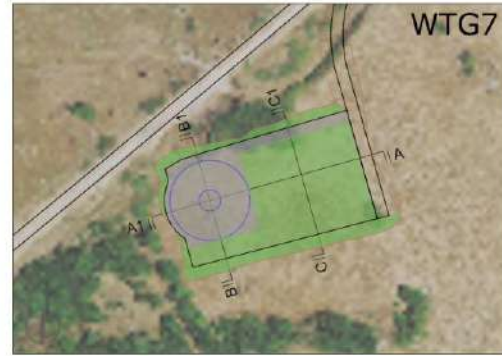


### PLANIMETRIE PIAZZOLA WTG7

Fase cantiere - scala 1:1000

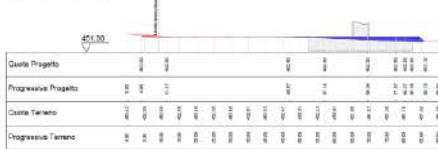


Fase di esercizio - scala 1:1000



### SEZIONI PIAZZOLA WTG7 - SCALA 1:500

Sezione A - A1



Sezione B - B1



Sezione C - C1



### PLANIMETRIE PIAZZOLA WTG8

Fase cantiere - scala 1:1000

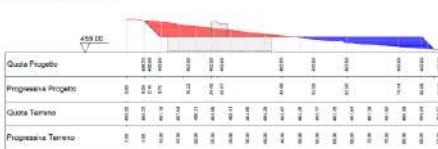


Fase di esercizio - scala 1:1000



### SEZIONI PIAZZOLA WTG8 - SCALA 1:500

Sezione A - A1



Sezione B - B1



Sezione C - C1









## **6.6 FONDAZIONI**

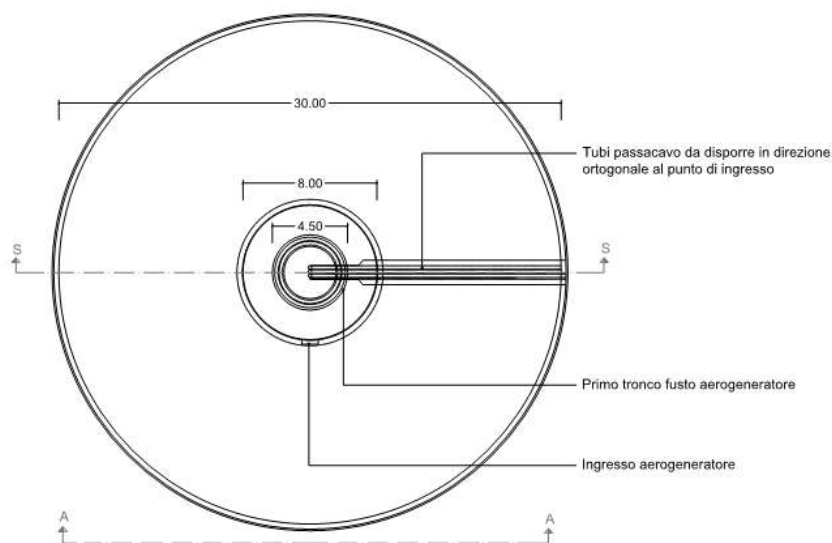
Lo schema “tipo” della struttura principale di fondazione per la torre di sostegno prevede la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare delle seguenti dimensioni indicative: diametro di 30 m e profondità dell'intradosso di 4,00 m circa dal piano di progetto.

Costruttivamente la struttura consta di una platea e di un tronco cilindrico (colletto), sovrapposto alla zona centrale della platea inferiore.

La platea è impostata a quota variabile rispetto al piano della piazzola ed è concepita per garantire la stabilità della torre dell'aerogeneratore e per ripartire in modo adeguato le pressioni di contatto sul terreno di imposta.

Il plinto verrà realizzato, previo scavo del terreno, su uno strato di sottofondazione in cls magro dello spessore indicativo di 0,10÷0,15 m.

PIANTA



SEZIONE A-A

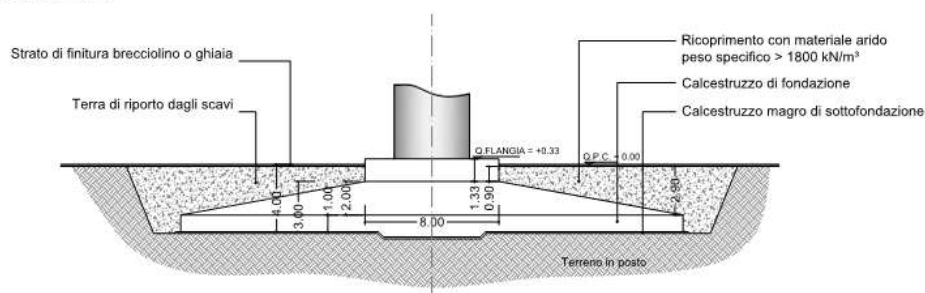


Figura 30 - Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore in caso di fondazione diretta

Il plinto deve essere rinterrato sino alla quota del bordo esterno del colletto con materiale di rinterro adeguatamente compattato in modo che raggiunga un peso specifico non inferiore a  $18 \text{ kN/m}^3$ .

In particolare, laddove i riscontri acquisiti dalla prevista campagna di indagini geognostiche e geotecniche di dettaglio dovessero suggerire l'opportunità di prevedere fondazioni su pali, lo schema indicativo prevede la realizzazione di circa 25÷30 pali trivellati del diametro di 1.000 mm disposti secondo lo schema indicato, collegati al plinto di fondazione attraverso opportune armature di ancoraggio.

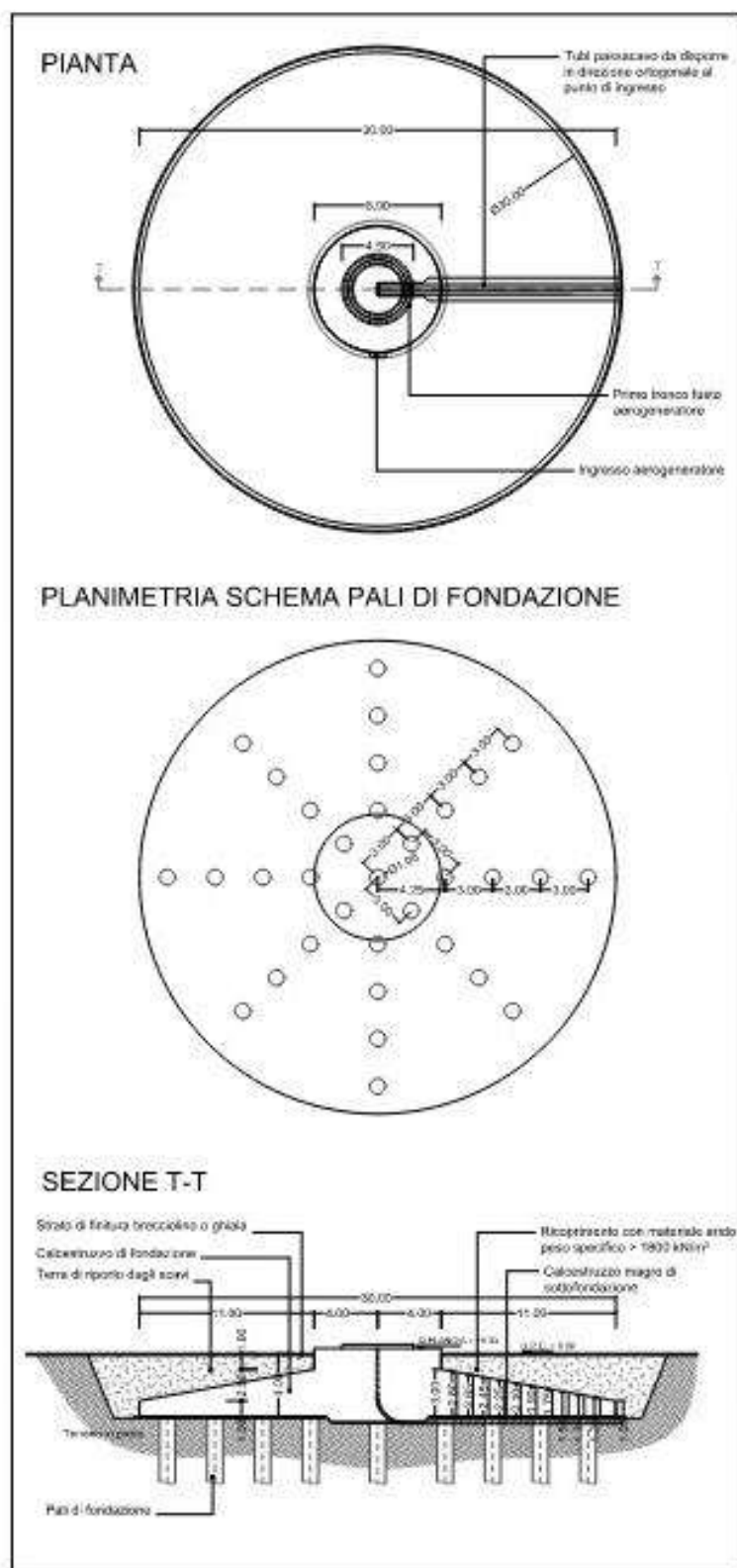


Figura 31 - Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore in caso di fondazione indiretta

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 32 m di diametro (circa 800 m<sup>2</sup>) e raggiungeranno la profondità massima di circa 4,00 m dal piano di campagna.

Al termine delle lavorazioni la platea di fondazione risulterà totalmente interrata mentre resterà parzialmente visibile il colletto in cls che racchiude la flangia di base in acciaio al quale andrà ancorato il primo concio della torre.

## **6.7 AREA CANTIERE DI BASE**

Per quanto riguarda le aree destinate alla logistica di cantiere, in considerazione della configurazione planimetrica dell'impianto in progetto e delle significative distanze che intercorrono tra le postazioni eoliche non si ritiene indispensabile, da un punto di vista logistico, l'individuazione di un'unica area da adibire a cantiere di base.

A tal proposito, al fine di assicurare adeguati spazi per lo stoccaggio dei materiali da costruzione, si ritiene che potranno essere utilmente sfruttate le superfici delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori.

E' stata comunque individuata un'area di circa 9.000 m<sup>2</sup>, da destinare ad "area logistica di cantiere" (o "cantiere di base"), in prossimità della postazione eolica WTG5, in posizione baricentrica rispetto allo sviluppo del parco eolico.

In tale area, da recintarsi opportunamente con rete metallica, troveranno posto i baraccamenti di cantiere, adeguati stalli sorvegliati per il ricovero dei mezzi d'opera nonché appropriati spazi per lo stoccaggio temporaneo della componentistica degli aerogeneratori prima del definitivo trasporto a bordo macchina.

La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale.

La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area subpianeggiante.

Al termine dei lavori tutte le aree di lavorazione saranno oggetto di interventi di ripristino ambientale finalizzati alla restituzione dei terreni al loro originario uso.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche MT, in considerazione del loro sviluppo lineare, le terre e rocce da scavo saranno provvisoriamente collocate ai bordi dello scavo in attesa del loro reimpiego per ripristini morfologici.

Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.



*Fig. 32 Area cantiere base*

## **6.8 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE AI SENSI DELL'ART. 24 DEL DPR 120/2017**

Il progettista ha predisposto il Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017 da cui si prevede che la realizzazione delle opere determinerà uno scavo di circa 86.300 m<sup>3</sup> di terre e rocce da scavo in banco, al netto dei volumi che scaturiscono dalla realizzazione dei cavidotti (13.179 m<sup>3</sup>) e dall'allestimento della stazione di utenza MT/AT (4.500 m<sup>3</sup>).

Considerate le caratteristiche geologiche dell'ambito di intervento, caratterizzato dalla presenza di due litotipi principali, una significativa porzione dei volumi da scavare per la costruzione di strade e piazzole (46.450 m<sup>3</sup> circa) sarà verosimilmente costituita da piroclastiti/cineriti argillificate (litotipo 2); una quota inferiore dei materiali di scavo (~20.750 m<sup>3</sup>) sarà rappresentata da rocce ignimbriche saldate e tenaci (litotipo 1).

La restante parte, sulla base delle informazioni al momento disponibili, sarà prevalentemente costituita da materiali di copertura di carattere sciolto (terreni vegetali ~19.100 m<sup>3</sup>).

Con riferimento agli interventi sulla viabilità di impianto, allo scavo delle fondazioni ed all'allestimento delle piazzole, le stime di quantitativi di materiali di scavo, distinti sulla base delle caratteristiche litologiche, sono:

1)	Rocce ignimbriche saldate e tenaci	20.750 m <sup>3</sup> ;
2)	Piroclatiti/cineriti argillificate	46.450 m <sup>3</sup> .
3)	Terreni vegetali	19.100 m <sup>3</sup>

In relazione ai predetti volumi di materiale scavato ed ai fabbisogni del cantiere, il progettista stima il seguente quadro complessivo di utilizzo delle materie, da cui si evince che ***in coerenza al principio comunitario dell'End of Waste, il presente progetto prevede di non inviare in discarica nemmeno un mc di terre e rocce da scavo, in ciò contribuendo, anche in questo senso, alla lotta ai cambiamenti climatici.***



<b>RIEPILOGO MOVIMENTI TERRA</b>			
<b>SCAVI</b>			
S.1	Strade - Scavi su rocce ignimbriche saldate		1.727
S.2	Strade - Scavi su piroclastiti/cineriti argillificate		7.500
S.3	Piazzole e fondazioni - Scavi su rocce ignimbriche saldate		19.001
S.4	Piazzole e fondazioni - Scavi su piroclastiti/cineriti argillificate		38.971
S.5	Scavi per realizzazione cavidotti		13.179
S.6	Strade - Scotico terreno vegetale		6.783
S.7	Piazzole - Scotico terreno vegetale		12.329
S.9	SE Utente MT/AT - Scotico		750
S.10	SE Utente MT/AT - Scavi profondi		3.750
	<b>Totale materiale scavato</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>103.990</b>
<b>FABBISOGNI DI CANTIERE</b>			
F.1	Fabbisogno rilevati strade		18.588
F.2	Fabbisogno soprastruttura strade		8.482
F.3	Fabbisogno rilevati piazzole		18.768
F.4	Fabbisogno soprastruttura piazzole		13.420
F.5	Fabbisogno materiale per rinterro fondazioni		12.353
F.6	Fabbisogno materiale per rinterro cavidotti		13.179
F.7	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (strade)		4.583
F.8	Fabbisogno materiale per ripristini ambientali (piazzole)		14.529
F.9	Fabbisogno conglomerati bituminosi per strade		2.045
F.10	Fabbisogno rilevati SE Utente MT/AT		3.750
F.11	Fabbisogno suoli per ripristini SE Utente MT/AT		750
	<b>Totale fabbisogno materiali per cantiere</b>		<b>105.947</b>
<b>RIUTILIZZO IN SITO</b>			
R.1	Totale riutilizzo in sito per soprastruttura di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	20.728
R.2	Totale riutilizzo in sito per rilevati di strade e piazzole	m <sup>3</sup>	34.119
R.3	Totale riutilizzo in sito per rinterro fondazioni	m <sup>3</sup>	12.353
	Totale riutilizzo in sito per ripristini ambientali strade e piazzole	m <sup>3</sup>	19.111
R.4	Totale riutilizzo in sito per rinterro cavidotti	m <sup>3</sup>	13.179
R.5	Totale riutilizzo in sito per rilevati SE Utente		3.750
R.6	Totale riutilizzo in sito per ripristini SE Utente		750
	<b>Totale materiale riutilizzato in cantiere</b>		<b>103.991</b>
	<b>Terre e rocce in esubero rispetto ai fabbisogni del cantiere</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>0</b>

Tabella 5 - Riepilogo movimenti terra

## **6.9 RAPPORTI CON L'AMBIENTE ESTERNO**

In relazione alle caratteristiche dell'ambiente e dei lavori, in questo paragrafo saranno descritti i seguenti rischi:

- trasmessi dall'ambiente esterno;
- indotti nei confronti dell'ambiente esterno.

Per ciascuno di essi si dovranno indicare gli apprestamenti atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni.

Da quanto detto nei capitoli successivi e da quanto descritto nel progetto tutte le problematiche di seguito evidenziate hanno trovato una soluzione adeguata.

### ***6.9.1 Rischi trasmessi dall'ambiente esterno***

Analizzati i luoghi si considerano in particolare i seguenti rischi:

- ✓ rischio da fulminazione dovuto alle scariche atmosferiche, per la cui prevenzione si dovrà analizzare la cereaunicità dell'area nonché la presenza di strutture metalliche di notevoli dimensioni
- ✓ rischi dovuti al traffico esterno, per la cui prevenzione si dovranno effettuare, di comune accordo con le autorità locali, interventi di segnalazione delle aree e della viabilità di cantiere.
- ✓ rischio di smottamento del terreno, per la cui prevenzione si dovrà esaminare la relazione geologica e geotecnica e prescrivere, se del caso, eventuali interventi di stabilizzazione o l'adozione di particolari opere provvisoriale.
- ✓ rischi trasmessi dalla presenza di reti di sottoservizi.

### ***6.9.2 Rischi trasmessi nei confronti dell'ambiente esterno***

Considerata la tipologia dei lavori si dovranno evidenziare ed analizzare in particolare i seguenti rischi:

- ❖ presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovranno identificare le possibili interferenze con la vita civile e prescrivere il mantenimento di eventuali percorsi dedicati protetti, fasce di rispetto, orario di transito dei mezzi d'opera.
- ❖ presenza del cantiere, in relazione alla quale si dovrà promuovere l'incontro con le autorità locali al fine di individuare e, di conseguenza, risolvere i problemi connessi al traffico di cantiere (inquinamento acustico, gas di scarico, compatibilità dei volumi di traffico con la capacità delle diverse infrastrutture).
- ❖ produzione di rumore, in relazione alla quale si dovrà eseguire l'analisi delle fonti di rumore che saranno presenti in cantiere (principalmente macchine di movimento terra) e prescrivere l'adozione di eventuali sistemi di contenimento il più vicino possibile alla fonte.
- ❖ produzione di polveri, in relazione alla quale si dovranno adottare eventualmente misure di mitigazione.
- ❖ produzione di rifiuti e/o agenti inquinanti, in relazione alla quale si dovrà prescrivere lo smaltimento dei residui nel rispetto della normativa vigente, nonché di occuparsi degli aspetti logistici e normativi legati allo sfruttamento delle cave ed alla gestione delle discariche.

## **6.10 LA FASE DI COSTRUZIONE**

Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

L'adeguamento dei passaggi agricoli e della viabilità minore produrrà le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza.

Le piazzole sono state posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati profondi di terreno darà luogo alla generazione di materiale di risulta che sarà utilizzato in loco per la formazione di rilevati o modellazioni del terreno.

Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché, a causa dei tempi obbligati per eseguire getti senza riprese, ingenera punte di aumento di traffico di betoniere durante la fase di getto.

Eseguite le fondazioni e dopo la maturazione del conglomerato di cemento si procederà all'installazione degli aerogeneratori ed al completamento dei lavori elettrici.

La fase di installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, la navicella, il generatore e le tre pale.

Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole macchine. Le operazioni saranno effettuate da un'autogru di piccola portata (200-300 t) come supporto e da una di grande portata (600-700 t), per le operazioni impegnative in quota.

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (prevalentemente in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima (quasi nulla) quantità di terreno in esubero, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà, quindi, al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio.

Il collegamento alla rete e le necessarie operazioni di collaudo precedono immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

## **6.11 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO**

Terminata la vita utile dell'impianto eolico si procederà al recupero dell'area interessata.

La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi praticamente alle condizioni ante-opera.

Gli aerogeneratori sono facilmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione; le linee elettriche, comunque smantellabili, sono tutte interrato.

Questa fase pertanto comprende lo smantellamento ed il prelievo degli aerogeneratori dalla zona ed il recupero dei tracciati di accesso, i quali potranno essere riconvertiti così da apportare qualche beneficio alla popolazione locale, avendo sempre cura alla integrazione nel contesto paesaggistico.

Inevitabilmente permarranno nella zona altre installazioni costruttive, come le fondazioni degli aerogeneratori e l'edificio della cabina di trasformazione, il quale verrà riconvertito ad un uso coerente al proprio contesto naturale e sociale.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto non avrà prodotto alcuna scoria o rifiuto da smaltire.

## **6.12 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO**

La realizzazione del progetto determina sicure ricadute sul territorio sia dal punto di vista economico che dal punto di vista sociale-occupazionale:

- ⇒ incremento di occupazione conseguente alle opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, all'esercizio e alle attività di manutenzione e gestione del parco eolico;
- ⇒ richiesta di servizi per il soddisfacimento delle necessità del personale coinvolto.

### ***6.12.1 Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di manodopera in fase di cantiere e di esercizio***

La realizzazione del progetto della Parco Eolico comporta una richiesta di manodopera essenzialmente ricollegabile a:

- attività di costruzione della Parco Eolico: le attività dureranno 12 mesi circa e il personale presente in sito varierà da alcune unità nelle prime fasi costruttive (primi mesi) ad un massimo di 60 unità nel periodo di punta;
- attività di esercizio: sono previsti complessivamente circa 8 tecnici impiegati per attività legate al processo produttivo e tecnologico e come manodopera coinvolta nell'indotto.

Sia in fase di realizzazione sia durante la fase di esercizio, incluse le necessarie attività di manutenzione, a parità di costi e qualità, si privilegeranno le imprese locali che intendessero concorrere agli appalti che saranno indetti dalla Proponente.

Per quanto riguarda la fase di cantiere si segnala che, considerando che per le attività di realizzazione è stimato un impegno di circa 40.000 ore/uomo, si prevede un significativo ricorso alla manodopera locale.

Per quanto riguarda la fase di esercizio si segnala che il progetto porterà vantaggi occupazionali derivanti dall'impiego continuativo di operatori preferibilmente locali che verranno preventivamente addestrati e che si occuperanno della gestione degli aerogeneratori e delle attività di "primo intervento" durante la fase di funzionamento della centrale o di vigilanza.

La realizzazione del progetto pertanto potrà indurre in generale un impatto di valenza positiva sull'assetto economico e produttivo dell'area, trattandosi di una attività che produrrà reddito diretto e indotto e con caratteri peculiari all'interno di un ampio bacino d'utenza. Infatti, come avviene per qualunque iniziativa industriale, le attività connesse alla realizzazione ed esercizio dell'impianto comporteranno una domanda di servizi e attività collaterali che instaureranno una catena di rapporti, anche a carattere economico, con le imprese locali.

L'importanza economica dell'iniziativa associata all'elevato contenuto tecnologico dell'opera rende l'iniziativa estremamente interessante per i risvolti socio economici che determina.



## ***7. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI***

### **7.1 PREMESSE**

Tenuto conto che il progetto riguarda un impianto eolico sito in area agricola priva di colture specializzate e tutelate ed esterno alle aree naturali protette, gli impatti maggiori che tale iniziativa può, teoricamente, provocare sono da ascrivere prevalentemente alle componenti ambientali maggiormente coinvolte (“Territorio”, “Suolo e sottosuolo”, “Paesaggio, Beni materiali e patrimonio culturale”, “Fattori climatici”, “Biodiversità”, “Popolazione e Salute umana” e “Patrimonio agroalimentare”) ma un’analisi verrà fatta anche per quelle teoricamente meno impattate, nel nostro caso, “Acqua”, “Aria”.

#### ***7.1.1 Linee guida SNPA 2019***

Lo SIA è stato redatto seguendo in maniera precisa e puntuale le Linee Guida SNPA 2019, per tutto quanto rispondente alla tipologia di progetto in esame, alle caratteristiche del sito interessato ed ai possibili impatti indotti dalla realizzazione, dismissione ed esercizio dell’impianto in progetto.

##### **7.1.1.1 Biodiversità**

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso:

- ⇒ caratterizzazione della vegetazione reale riferita all’area vasta e a quella di sito;
- ⇒ grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi;
- ⇒ caratterizzazione della flora significativa riferita all’area vasta e

del sito direttamente interessato, realizzata anche attraverso rilievi  
*in situ*;

- ⇒ elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell'area di sito;
- ⇒ situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti;
- ⇒ carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette;
- ⇒ documentazione fotografica dell'area di sito.

Le analisi volte alla caratterizzazione della fauna sono effettuate attraverso:

- ❖ caratterizzazione della fauna vertebrata potenziale (ciclostomi, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- ❖ rilevamenti diretti della fauna vertebrata realmente presente;
- ❖ individuazione e mappatura delle aree di particolare valenza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento, alimentazione, corridoi di transito, ecc,
- ❖ caratterizzazione della fauna invertebrata significativa, sulla base della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
- ❖ presenza di specie e popolazioni animali rare, protette, relitte, endemiche o di interesse biogeografico;
- ❖ situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti e allo stato di degrado presente, nonché al

cambiamento climatico;

- ❖ individuazione di reti ecologiche, ove presenti, o aree ad alta connettività.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree ad elevato valore ecologico sono effettuate attraverso:

- individuazione e caratterizzazione ecologica di aree protette ai sensi della L. 394/91;
- individuazione e caratterizzazione di zone umide di interesse internazionale (zone Ramsar);
- individuazione e caratterizzazione dei siti Natura 2000;
- individuazione e caratterizzazione delle *Important Bird Areas* (IBA) e altre aree di valore ecologico.

#### **7.1.1.2 Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare**

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e dell'utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- ✓ composizione fisico-chimica-biologica e caratteristiche idrologiche dei suoli;
- ✓ distribuzione spaziale dei suoli presenti;
- ✓ biologia del suolo;
- ✓ genesi e all'evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso;
- ✓ la definizione dello stato di degrado del territorio in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione,

- impermeabilizzazione, desertificazione, diminuzione di sostanza organica e biodiversità edafica);
- ✓ la definizione degli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
  - ✓ la definizione della capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione;
  - ✓ la rappresentazione del sistema agroindustriale, con particolare attenzione all'area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole ed agroalimentari e altre attività locali, ponendo attenzione all'eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell'agricoltura biologica;
  - ✓ la verifica dell'eventuale presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi).

### **7.1.1.3 Geologia e Acque**

La caratterizzazione *ante operam* dei fattori ambientali “Geologia” e “Acque”, ad una opportuna scala spaziale e temporale in relazione all'opera in progetto e nell'ambito delle analisi inerenti alle possibili modifiche ambientali legate ai “cambiamenti climatici”, è effettuata attraverso lo sviluppo dei seguenti punti:

#### Geologia

- ⇒ l'inquadramento geologico-regionale di riferimento;
- ⇒ la caratterizzazione geologica, la definizione dell'assetto stratigrafico e strutturale, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera;

- ⇒ la caratterizzazione geomorfologica e l'individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, con particolare attenzione all'interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento e la tipologia dell'opera;
- ⇒ la caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali, di fluidi o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana;
- ⇒ la definizione della sismicità dell'area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica;
- ⇒ l'individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica;
- ⇒ la definizione della pericolosità sismica del sito di intervento;
- ⇒ l'individuazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale;
- ⇒ la descrizione di eventuali fenomeni vulcanici, comprese manifestazioni geotermali e fenomeni bradisismici ed emissioni di radon;
- ⇒ la definizione della pericolosità e del rischio tettonico e vulcanico, in relazione al contesto geodinamico, alle attività eruttive e al rilascio di gas tossici;
- ⇒ la caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza o sollevamento, anche di origine antropica in relazione ad attività di estrazione e/o iniezione di fluidi dal/nel sottosuolo;
- ⇒ la ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali attività di cava e miniera e formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee, deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici;

- ⇒ la verifica dell'eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico;
- ⇒ la determinazione, attraverso l'acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera e al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce.

### Acque

- ❖ l'analisi della pianificazione e della programmazione di settore vigente nelle aree correlate direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto e delle relative misure di salvaguardia, con particolare riguardo alla caratterizzazione e tutela dei corpi idrici nonché allo stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico nell'area in cui si inserisce l'opera;
- ❖ la caratterizzazione idrogeologica, ovvero l'identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto;
- ❖ la determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi;
- ❖ la caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica e delle zone di protezione, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto;
- ❖ la caratterizzazione idrografica ed idrologica dell'area in cui si inserisce l'opera in progetto nonché di quella che potrebbe essere indirettamente interessata dalle azioni del progetto stesso.

#### **7.1.1.4 Popolazione e salute umana**

In linea con quanto stabilito nel 1948 dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), il concetto di salute va oltre la definizione di “assenza di malattia”, ossia: *“La salute è uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non la semplice assenza dello stato di malattia o di infermità”*.

Lo stato di salute di una popolazione è, infatti, il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.

Nel caso specifico del presente progetto le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista della popolazione e della salute umana, partono dalla considerazione che il sito scelto e l'area vasta sono praticamente disabitate in quanto non sono presenti centri e/o nuclei abitati entro una fascia di oltre 5 km ma solo case sparse utilizzate in generale solo per periodi limitati in funzione delle attività agricole presenti.

Seguendo le Linee Guida, quindi, questa componente sarà soprattutto analizzata in funzione dell'individuazione degli effetti del progetto sui cambiamenti climatici e gli effetti derivanti da possibili impatti sulla biodiversità che ne alterino lo stato naturale (introduzione e diffusione di specie aliene nocive e tossiche per la salute), che siano direttamente e/o indirettamente collegati con il benessere, la salute umana e l'incolumità della popolazione presente.

#### **7.1.1.5 Aria, Rumore e Vibrazioni**

Il progetto non prevede alcun tipo di emissioni se non quelle tipiche di un cantiere edile senza particolari opere di rimodellamento del terreno e, quindi, nel caso specifico la componente ambientale Aria verrà studiata

esclusivamente in relazione all'emissione di polveri in fase di realizzazione.

Le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora e la sensibilità acustica del contesto in cui l'intervento di progetto si inserisce e devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario *ante operam*) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario *post operam*).

Le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell'intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale e di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare delle altre sorgenti sonore e dei ricettori.

Le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia.

In tal senso sono state eseguite tutte le valutazioni sulle eventuali radiazioni e vibrazioni prodotte dall'intervento e sulle modifiche indotte dal progetto al clima acustico rispetto allo stato attuale, al fine di verificare se tali modificazioni non solo rientrino sempre all'interno di quelle consentite dalla normativa ma siano sempre tali da non arrecare impatti negativi sull'ambiente e sulla salute pubblica.

Sia per quanto riguarda il clima acustico che in relazione alle vibrazioni ed alla qualità dell'Aria si può già anticipare che durante l'esercizio dell'impianto non vi sono impatti di alcun tipo ed anche in fase di realizzazione gli impatti sono estremamente modesti e coerenti con quelli di un



normale cantiere di costruzione di modeste dimensioni e le opere di mitigazione previste sono tali da annullarli praticamente del tutto.

#### **7.1.1.6 Clima**

Si analizzeranno i dati meteorologici convenzionali quali temperatura e precipitazione.

In relazione alla componente “Clima”, poiché l'esercizio dell'impianto presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas climalteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manutenzione dell'impianto mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole risparmio di emissioni di gas climalteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".

#### **7.1.1.7 Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali**

La caratterizzazione è effettuata attraverso l'analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali ed è realizzata relativamente:

- ✓ al paesaggio mediante l'esame delle componenti naturali e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, mediante lo studio degli scenari evolutivi, così come definiti nelle precedenti tematiche;
- ✓ ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare, ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-

- ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- ✓ alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale;
  - ✓ al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino alla sua configurazione attuale;
  - ✓ lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera);
  - ✓ agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale;

L'analisi di tali strumenti ha le seguenti finalità:

- contribuire a definire lo stato attuale dell'ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- verificare la coerenza dell'intervento alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici;
- individuare le eventuali opere di mitigazione e compensazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- verificare i vincoli e le tutele di interesse paesaggistico rilevabili dagli strumenti di pianificazione e da ogni norma, regolamento e provvedimento vigente; anche in riferimento alle norme comunitarie.

La qualità complessiva del sistema paesaggistico è determinata attraverso l'analisi di:

- ⇒ aspetti intrinseci degli elementi costituenti il sistema paesaggistico;
- ⇒ caratteri percettivo-interpretativi;
- ⇒ tipologia di fruizione e frequentazione.

#### **7.1.1.8 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici**

Di questi aspetti se ne occupa una relazione specifica a firma del progettista.

Per quanto riguarda la componente “Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti” questa tipologia di progetto non emette radiazioni ionizzanti e relativamente a quelle non ionizzanti, come dimostrato dalla relazione di progetto, non comporta alcun problema e non sono prevedibili impatti in tal senso.

## **7.2 BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO**

### ***7.2.1 Inquadramento Storico-Territoriale, Beni Materiali, Patrimonio culturale***

Al Comune di Ittiri è stato riconosciuto il titolo di città solo nel 2000 con Decreto del Presidente della Repubblica del 24 Aprile 2000.

Il centro sorge nel Logudoro, regione Coros, in provincia di Sassari a sud-est del capoluogo; il territorio comunale ha una superficie di Km<sup>2</sup>. 111,56 e confina a nord con Usini e Ossi, a nord-ovest con Uri, a nord-est con Florinas, a sud con Romana, a sud-est con Banari, Bessude e Thiesi, a sud-ovest con Villanova Monteleone e Putifigari.

Dista 18 km da Sassari, 28 km da Alghero e 36 km da Porto Torres.

Ittiri è collocata su un altipiano a m. 450 sul livello del mare, il suo territorio è formato da altipiani costituiti di rocce prevalentemente trachitiche e basaltiche, è accidentato, con andamento collinare e attraversato da vallate destinate alla coltivazione; di altezza non considerevole i rilievi presenti, i più consistenti dei quali sono: a nord est M. Torru (m. 622 ), M. Uppas (m 567) e M. Jana (m. 552); a sud M. Unturzu (m. 558), M. Alas (m 517), Punta S'Elighe Entosu (m. 522), M. Lacusa (m. 503).

Altri rilievi si attestano su quote inferiori ai 500 m con una diminuzione dell'altimetria media che sulla linea nord/nord-ovest verso Usini–Uri presenta numerosi altipiani (di 200-300 metri) che degradano fino a quote inferiori ai 100 m. in prossimità del rio Mannu.

Il territorio è attraversato da est a ovest dalla S.S. 131 bis che da Cabu Abbas sulla Carlo Felice porta ad Alghero, a nord dalla provinciale per Sassari, a sud dalla Ittiri-Romana; strade poderali costituiscono la viabilità minore.

La storia di questo grosso agglomerato è simile probabilmente ad altri numerosi centri abitati della Sardegna.

Ignota rimane la nascita sulle sue origini. Del resto gli scarsi scavi e rinvenimenti archeologici non sono stati sufficienti, a causa della povertà dei reperti rinvenuti, a poter stabilire con una certa precisione notizie valide sul piano storico circa le sue origini.

I reperti ritrovati sono ad esempio scheletri quasi sempre spogli, qualche moneta, frammenti di antiche tegole a *Sa Iddazza*, *Coros*, *Occhilla*, *Giunchi* e *Cannedu*, dove sotto un grande masso sono stati ritrovati numerosi avanzi di scheletri umani, quasi si trattasse di una fossa comune.

Più a valle si potevano ancora vedere le tracce di un'antica via lastricata, oltre ad alcune tombe scavate nella roccia.

Le località dell'agro, molto prossime al centro abitato, denominate "San Pietro", "Sa Iddazza", "Coros" e "Occhila", sono ricche, ancora oggi, di materiale archeologico diverso che ha indotto alcuni ad affermare la presenza delle fondamenta di una città pre-romana, ma sino ad ora nessuna conferma.

Che sia esistita una Ittiri preistorica lo attestano i numerosi nuraghi sparsi sul territorio. In una nota del p. Angius del 1835 ne sono elencati nove: *Tuvura*, *de frades Alas*, *Luros*, *Irventi*, *de Santu Zippirianu*, *Maiore*, *de coas Pidda*, *de Fenughedda*. A questi si affiancano le "Domus de Janas" che qui prendono il nome di "Coroneddos", mentre è scomparsa ogni traccia dei *dolmen*.

Oltre questi monumenti, nient'altro rimane dei popoli neolitici delle genti nuragiche.

Si sa solo che i primi abitanti siano stati i *Coracenses*, di cui parlano Tolomeo d'Alessandria in una descrizione della Sardegna del II secolo e Antonino La Marmora nel suo Itinerario.

Su tale popolo La Marmora afferma che un luogo detto *Crax* (Coros) ha dato il nome al popolo, mentre altri affermano che i Coracenses non erano indigeni sardini di stirpe orientale e l'origine del loro nome è da ricercare nell'antica città della *Cilicia Coracim* o *Coracesio* (oggi Alanja).

Qualunque sia l'origine, è certo che questo popolo occupava gran parte del territorio che si estendeva dalla località di Coros fino all'antico villaggio di *Carbia* (Calvia), presso Alghero.

Ad essi si unirono altri popoli che invasero la Sardegna negli ultimi secoli dell'era pagana e nei primi dopo Cristo: *Libici*, *Galati*, *Etruschi*, che cacciarono gli indigeni, *Fenici* e *Cartaginesi*, che assorbirono le colonie Fenicie.

Tra la prima e la seconda guerra punica, Roma si impadronì della Sardegna, sostituendosi ai Cartaginesi che dell'Isola fecero il fulcro della loro espansione nel Mediterraneo occidentale.

I conquistatori romani toglievano agli indigeni le terre e le concedevano ai coloni chiamati a stabilirvisi o ai cavalieri e senatori che le facevano coltivare dagli schiavi.

In tutta l'isola vennero costruite colonie di veterani che insieme all'agricoltura dovevano badare a frenare i nemici.

Accanto alla prima casa colonica romana sorgono altre abitazioni e si formano così i *Vici* e le *Ville*, paragonabili agli *stazzi galluresi*; in questo periodo a Ittiri si ebbe un grande sviluppo agricolo ed economico per la vicinanza della strada ausiliaria romana che portò movimento di civiltà e benessere.

Ittiri nasce, quindi molto verosimilmente, come nodo stradale della famosa via del grano (*Iter*) tra Hafa e Turrus Libissonys, ai tempi in cui la Sardegna, come la Sicilia, era il granaio dell'impero romano.

In queste terre, affermava Tolomeo, abitavano antichi popoli chiamati “Coracensi” da cui Corax città vicinissima a Ittiri e distrutta dai vandali.

Ai romani la Sardegna fu tolta dai *Vandali*, tra il 456 e il 466, i vici furono abbandonati dagli abitanti che si riunirono negli agglomerati più vicini; un’ipotesi sulla nascita di Ittiri è che si sia formato dall'unione di questi agglomerati.

Dopo la battaglia di Tricamerone (535), l'Isola entrò a far parte dell'*Impero Romano d'Oriente* e successivamente venne invasa dai *Lombardi*.

Durante il periodo bizantino si ebbero le prime invasioni arabe, e i sardi organizzarono la difesa militare; in questo modo la Sardegna fu divisa in quattro giudicati, regni indipendenti retti ciascuno da un Giudice; i giudicati erano organizzati in *Curatorie*, amministrate da un Curadore e formate da un numero variabile di Ville (Ittiri faceva parte della *Curatoria di Coros*).

La Sardegna nel 1015 fu liberata dai Mori con l'aiuto dei Pisani e dei Genovesi.

Chiamati dai Pisani e dai Genovesi, giunsero in Sardegna i primi *monaci*. E' più che certa la presenza nelle campagne di vestigia dai tempi dei benedettini cistercensi del 1200.

Nel territorio ittirese fondarono i Monasteri e le Chiese di *Paulis e Coros*, i *Vallombrosiani*, il *Monastero* e la *Chiesa di Santa Maria di Cea*.

Nel 1323 la Sardegna passò al dominio *aragonese*. Le lotte si conclusero nel 1478 con la *battaglia di Macomer*, che segnò la definitiva conquista della Sardegna da parte degli aragonesi e la completa sottomissione ad essi.

Essi erano generosi con il clero e con la parte del popolo che li aveva favoriti nella lotta, affidando loro in feudo le antiche colonie, mentre con la

parte rimanente della popolazione erano tiranni e li assoggettarono al vassallaggio col sistema feudale importato dalla Spagna che mortificò l'economia e le coscienze sarde. Questo fu il periodo più triste della storia sarda, non solo per quanto riguarda l'agricoltura, ma anche per la scuola pubblica, infatti, si pensava che la scuola serviva per distrarre i villici dall'agricoltura, a criticare l'opera del governo, ecc.

All'interno dell'abitato ci sono chiese risalenti alla dominazione spagnola, la chiesa del Carmelo, quella della madonna di Monserrato, il convento di San Francesco ecc.

La sopportazione dei vassalli giunse al limite, infatti, nel 1575 ci fu un assalto a magazzini del *Conte di Ittiri*, distruggendo porte e spargendo il grano; la rivolta antifeudale si estese anche a Sassari dove i vassalli di Ittiri e Uri assediaron la città.

La ribellione si chiuse con un "*atto di redenzione*", che i vassalli di Ittiri e Uri inviarono a Cagliari, col quale si chiedeva l'abolizione del regime feudale e si proclamava la soggezione del paese al re.

I moti fallirono; Angioj, che ne era divenuto l'anima, dovette fuggire e nell'isola si ebbero sanguinose reazioni da parte dei feudatari, che ripristinarono i tributi e la giurisdizione feudale.

Nel 1770, Ittiri da baronia formò con Uri una contea, concessa ai Ledà.

Nel 1795, a causa del malcontento generale che da lungo tempo serpeggiava tra il popolo nei confronti del giogo feudale, scoppiò una violenta rivolta popolare che sfociò con l'occupazione della casa baronale e la cacciata dell'ufficiale di giustizia con tutti i suoi ministri.

Simili azioni rivoltose si ebbero in altre località della Sardegna dando vita ai moti angioini.



In seguito, con il fallimento dei moti angioini, si ebbe un lungo periodo di restaurazione in tutta l'isola.

L'abolizione feudale iniziò ad opera di Carlo Alberto, verso il 1836.

Poiché il paese è chiamato anche *Ittiri Cannedu*, si è affermato che Ittiri si pensa che il nome provenga dal latino *iter* (strada) e quindi *iter in cannetum*.

La storia di Villanova Monteleone è stata piuttosto trascurata da storici e biografi dell'antichità, forse perché adombrata dalle più importanti Sassari, Alghero, Bosa.

Le origini del paese sono controverse ma la presenza di siti prenuragici e nuragici fanno propendere per una datazione molto antica: 2000-1800 a.C. e non è stata trascurata dalla frequentazione umana fin dai tempi più antichi come dimostrano le numerose "Domus de Janas" nella zona di "Badde Filighe", di "sa loa de Tiracassu" e Monte Minerva, dove si possono vedere dei graffiti sulla roccia e dei resti di numerosissimi nuraghi come Nuraghe Appiu, in zona Monte Cuccu, il nuraghe "Badde Chera" in zona "Badde Chera", e altri due nuraghi vicino a "Pottu Codinu"..

Nel periodo giudicale (1000) questo territorio fece parte della curatoria del Nurcara, nel giudicato di Torres.

Con la creazione, ad opera di papa Bonifacio VIII nel 1297 del "Regnum Sardiniae set Corsicae", si verificarono una lunga serie di guerre per il possesso dell'isola fino alla definitiva dominazione aragonese che si concluse nel 1479, quando il regno passò nelle mani degli spagnoli.

Durante questo periodo l'ex giudicato di Torres fu smembrato in tante parti diversamente governate.

Gli studiosi sembrano concordi nel ritenere che Villanova Monteleone sia stata fondata nel 1436 ad opera dei superstiti del borgo e del castello di

Monteleone Roccadoria, espugnato a seguito di tre lunghi anni d'assedio operato dalle truppe del viceré Giacomo Besora.

I monteleonesi si sarebbero rifugiati nel territorio circostante all'interno di un fitto bosco, dove avrebbero edificato la "Villa Nueva de Monteleone".

Nel XVI secolo il villaggio divenne feudo dei Brunengo dai quali fu riscattato nel 1839.

Ma il ritrovamento di un documento del 1364 riportato da Pasquale Tola nel codice diplomatico della Sardegna, anteporrebbe la fondazione ad almeno un secolo prima; vi sono riportati i confini del "Saltus de Potifigar" offerto in feudo dal re, Don Pietro IV D'Aragona al nobile Pietro Boyl: Alghero, Uri, Villanova, Olmedo, Ittiri.

Questo documento, inoltre, ci informa che la struttura geopolitica del territorio è rimasta invariata per secoli.

Nessuno storico ha peraltro provato l'esistenza di Villanova prima del XIV.

Nel 1582 il villaggio fu depredato dai pirati barbareschi, che rapirono un gran numero di persone e le condussero sulla spiaggia, finché l'intervento del barone di Putifigari Pietro Boyl, non determinò la liberazione degli schiavi.

Nel 1708 la Sardegna conobbe la dominazione austriaca, e nel 1720 quella piemontese che durò fino all'unificazione (1861).

Nella prima metà del XIX secolo il paese contava 3950 abitanti, il territorio era ricco di vegetazione boschiva ed ingente il patrimonio agricolo e zootecnico.

Il territorio comunale di Villanova si estende a occidente della Comunità Montana, tra i comuni di Alghero e di Bosa in provincia di

Nuoro, è bagnato dal mare per una lunghezza di 14 chilometri, con coste alte e molto frastagliate, che vanno da "Poglina" a "Sa Murena".

Una caratteristica spiaggia è posta in una piccola insenatura detta della "Torre Abbandonata", vicino alla quale sorge la chiesa della Speranza, conosciuta per i bei calcedoni azzurrastrati concrezionati in forma di stalattiti e stalagmiti di grande bellezza.

Le alture delle coste raggiungono i 500 metri e da esse scendono ripidi torrenti stagionali che in località "S'Istrampu de su Segnore" formano una cascata di tutto rispetto.

Il territorio raggiunge la massima altezza (718 m) nella punta detta "Pedra Etori", "Pietra della Vittoria", a memoria di una vittoriosa battaglia degli abitanti del luogo contro i predatori turchi; la zona è oggi anche conosciuta come "Pigada de sos Turcos" (Salita dei Turchi).

Altri rilievi importanti sono Monte Fulcadu, Monte Cuccu e Monte Ruju. Una menzione speciale spetta al Monte Minerva (644 m) per la sua importanza storica e per la sua bellezza; esso è infatti un imponente bastione con una sommità piatta e orizzontale dalle pareti di trachite alte e a precipizio, intercalata da formazioni tufacee più tenere; completamente isolato su un vasto altopiano che si protende sulla parte orientale.

Un'escursione su questi colli è consigliabile, alla scoperta di bellezze naturali, angoli incontaminati ricchi di sorgenti; per gustare le specialità gastronomiche tipiche nei numerosi agriturismi della zona.

Molte di queste sorgenti alimentano il fiume Temo che nasce dal monte Pedra Etori, attraversa il suo territorio fin quasi a toccare l'abitato del paese e, ripiegando a Sud, va a sfociare nel mare di Bosa.

Caratteristica è la strada che da Alghero porta a Villanova, detta Scala Piccada, sulla quale, fino a qualche anno fa si disputava un'interessante gara automobilistica.

Arrivati alla cantoniera, si può godere del bellissimo scorcio panoramico sulla Riviera del Corallo, chiuso all'orizzonte dal promontorio di Capo Caccia, che gli abitanti del luogo chiamano "Il Gigante addormentato", per la forma di uomo dormiente che assume la roccia.

Se si passa di qui verso il tramonto, il dominio visivo che vi si scorge è davvero suggestivo e di notevole impatto emotivo.

È prevista dai piani programmatici della Provincia (il progetto è già alla fase esecutiva), la costruzione di una strada di collegamento, per valorizzare il singolare e selvaggio tratto costiero del suo territorio, affacciato sul mare lungo la panoramica litoranea Alghero-Bosa.

A sud, lungo questa strada, si stagliano sul mare le aspre e solitarie distese di Capo Marargiu.

*In conclusione si può dire che il territorio interessato è ricco di beni archeologici/storici ma, come vedremo anche nel prosieguo, non si individuano elementi che per posizione, fruibilità e visibilità abbiano connotati di conflittualità con la realizzazione dell'impianto eolico.*

## **7.2.2 Paesaggio**

### **7.2.2.1 Piano Paesistico Regionale**

Il PPR è stato approvato in più fasi con le Delibere di Giunta n. 36/7 del 05/09/2006, n. 23/14 del 16/04/2008, n.39/1 del 10/10/2014, n.70/22 del 29/12/2016 e n. 18/14 del 11/04/2017 ed è uno degli strumenti principali del governo pubblico del territorio.

Nel presente capitolo si riporta un riassunto ragionato delle relazioni che compongono il Piano Paesistico della Regione Sardegna.

Esso si propone di tutelare il paesaggio con la duplice finalità di conservarne gli elementi di qualità e di testimonianza e di promuovere il suo

miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni, ristrutturazioni anche profonde là dove appare degradato e compromesso.

Il Piano è perciò la matrice di un'opera di respiro ampio e di lunga durata, nella quale conservazione e trasformazione si saldano in un unico progetto, essendo volta la prima a mantenere riconoscibili ed evidenti gli elementi significativi che connotano ogni singolo bene, e la seconda a proseguire l'azione di costruzione del paesaggio che il tempo ha compiuto in modo coerente con le regole non scritte che hanno presieduto alla sua formazione.

Il PPR è, quindi, da una parte, il catalogo perennemente aggiornato tramite il sistema informativo territoriale delle risorse del territorio sardo e del suo paesaggio e delle regole necessarie per la sua tutela e, dall'altra parte, il centro di promozione e di coordinamento delle azioni che, a tutti i livelli, gli operatori pubblici pongono in essere per trasformare la tutela da insieme di regole a concreta gestione del territorio.

La prima fase della formazione del PPR è consistita nell'approvazione preliminare, da parte della Giunta Regionale, di una serie di documenti i quali, pur essendo riferiti all'insieme del territorio regionale, disciplinano con particolare attenzione e completezza i beni e i paesaggi interessanti la fascia costiera, ossia l'insieme dei territori i quali (per la loro origine e conformazione, per le caratteristiche dei beni in essi presenti, per i processi storici che ne hanno caratterizzato l'attuale assetto) hanno un rapporto privilegiato con il mare.

L'impianto normativo del PPR è costruito in adeguamento alla legislazione sovraordinata, con particolare attenzione all'evoluzione legislativa che ha condotto dalla legge 431/1985 al Codice 42/2004, alla giurisprudenza costituzionale che si è susseguita in materia a partire dalle sentenze

55 e 56 del 1968, nonché alla Convenzione europea del paesaggio, al Protocollo MAP per le zone costiere.

Esso è accompagnato da un testo legislativo che propone alcune modifiche alla vigente legislazione regionale in materia.

Esso si basa nella sostanza sulla distinzione di due strati normativi:

- ✓ il primo strato normativo è riferito sia ai singoli elementi territoriali per i quali è necessaria e possibile la tutela ex articoli 142 e 143 del DLeg 42/2004 (beni appartenenti a determinate categorie a cui è possibile ricondurre i singoli elementi con criteri oggettivi, in jure “vincoli ricognitivi”), sia alle componenti che, pur non essendo dei beni (anzi magari essendo dei “mali”), devono essere tenute sotto controllo per evitare danni al paesaggio o per favorirne la riqualificazione;
- ✓ il secondo strato normativo è riferito ad ambiti territoriali per la definizione dei quali i caratteri paesaggistici ed ecologici sono determinanti, e che saranno la sede per definire indirizzi, direttive e prescrizioni anche di tipo urbanistico, da rendere operativi mediante successivi momenti di pianificazione; in particolare per precisare, la definizione degli obiettivi di qualità paesistica, gli indirizzi di tutela e le indicazioni di carattere “relazionale” volte a preservare o ricreare gli specifici sistemi di relazioni tra le diverse componenti compresenti.

Il PPR si è basato sul punto di vista contemporaneo che assume il paesaggio come “ambito privilegiato dell’interazione tra uomo e natura, tra comunità e territorio, nel quale rivestono uguale dignità sia il substrato ambientale, sia la soggettività della costruzione e della percezione antropica dello spazio naturale e abitato”.

Il paesaggio, come “elemento chiave del benessere individuale e sociale”, rappresenta dunque:

- il primo significativo riferimento delle politiche di governo del territorio e il suo strumento progettuale;
- un impegno per le amministrazioni a definire le strategie, gli orientamenti e le misure specifiche per la sua salvaguardia, gestione e pianificazione;

La stessa Convenzione Europea del Paesaggio indica, infatti, esplicitamente la necessità di integrare il paesaggio nell’insieme delle politiche di pianificazione del territorio, in quelle urbanistiche e in quelle culturali, ambientali, agricole, sociali ed economiche.

In questo senso, dunque, il Piano Paesaggistico Regionale riafferma “...il ruolo del paesaggio come fattore di sviluppo locale delle varie comunità e come risorsa competitiva”.

Con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio anche lo Stato Italiano ha recepito in una propria definizione di paesaggio la Convenzione Europea. L’art. 131 lo indica come “*parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni. La tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili*”.

L’art. 135 stabilisce che siano le Regioni ad assicurare che il paesaggio si adeguatamente tutelato e valorizzato, sottoponendo a specifica normativa d’uso il territorio, attraverso la redazione di piani paesaggistici o di piani urbanistico-territoriali con specifica considerazione dei valori paesaggistici, concernenti l’intero territorio regionale.

In questa luce l’intervento sul paesaggio rappresenta un forte strumento di azione progettuale tanto nel senso della trasformazione condivisa

che nella salvaguardia attiva e diventa un'opportunità per la realizzazione dello sviluppo sostenibile.

Il Piano Paesaggistico Regionale, nel più ampio contesto dell'insieme degli interventi di pianificazione e di assetto del territorio, deve perciò assicurare, compatibilmente con la capacità di mantenere costanti nel tempo qualità e riproducibilità delle risorse naturali e di preservare le diversità biologiche:

1. *sul terreno economico*, capacità di generare, in modo duraturo, reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione, assicurando che questo avvenga con un uso razionale ed efficiente delle risorse, impegnandosi per la riduzione dell'impiego di quelle non rinnovabili;
2. *sul terreno sociale*, capacità di garantire condizioni di benessere umano ed accesso alle opportunità (sicurezza, salute, istruzione, ma anche divertimento, serenità e socialità), distribuite in modo equo tra strati sociali, età e generi, centri e periferie ed in particolare tra le comunità attuali e quelle future;
3. *sul terreno culturale*, capacità di valorizzare il "sistema delle differenze" nell'interazione tra comunità e paesaggi;
4. *sul terreno istituzionale*, capacità di assicurare condizioni di stabilità, democrazia, partecipazione, informazione, formazione e giustizia.

Coerentemente il PPR è stato formulato sulla base di due orientamenti essenziali:

1. identificare le grandi invarianti del paesaggio regionale, i luoghi sostanzialmente intatti dell'identità e della lunga durata, naturale e storica, i valori irrinunciabili e non negoziabili sui quali fondare il progetto di qualità del territorio della Sardegna per il terzo millennio,



costruendo un consenso diffuso sull'esigenza della salvaguardia, riassunta nell'enunciato-base "non toccare il territorio intatto";

2. ricostruire, risanare i luoghi delle grandi e piccole trasformazioni in atto, recuperare il degrado che ne è conseguito sia per abbandono sia per sovra-utilizzo, con una costruzione partecipata del progetto per le nuove "regole" dei paesaggi locali, in coerenza con quanto stabilisce la Convenzione Europea sul Paesaggio, che *"...concerne sia i paesaggi che possono esser considerati eccezionali, che i paesaggi della vita quotidiana e degradati"*.

A fronte di queste linee strategiche, il Piano Paesaggistico promuove il governo in forma sostenibile delle trasformazioni del territorio, attraverso politiche di sistema, anziché interventi su singole aree o risorse, ricercando e assumendo principi di sviluppo fondati sulla sostenibilità che perseguono:

- ❖ alta qualità ambientale, sociale, economica, come valori in sé, come indicatori di benessere e nel contempo come condizioni per competere nei mercati globali;
- ❖ mantenimento e rafforzamento dell'identità della regione come sistema (la storia, la cultura, il paesaggio, le produzioni, ecc.) e della sua coesione sociale.

La pianificazione va intesa come strumento di governo dell'insieme dei processi territoriali che non si governano esclusivamente con la pianificazione paesaggistica.

Questa rappresenta, infatti, il primo tassello, il piano quadro e il documento di indirizzo regionale di un più vasto sistema di pianificazione, destinato a crescere nel tempo e le cui missioni fondamentali sono:

- ✓ porre in evidenza i sistemi dei valori condivisi riconoscendo i caratteri strutturali del territorio;
- ✓ orientare strategicamente la pluralità delle scelte dei soggetti;

- ✓ regolare con certezza e semplicità i processi tenendo conto contemporaneamente della complessità e dell'unitarietà con le differenze e la specificità;
- ✓ coniugare la considerazione speciale per il paesaggio con l'esigenza di integrazione delle politiche, degli approcci e delle misure di governo del territorio.

Nella ridefinizione delle missioni dell'intera pianificazione regionale l'ambiente, il paesaggio e l'identità sono temi trasversali, principi informatori, invarianti strategiche.

Appartiene al patrimonio genetico della cultura urbanistica e, più in generale, delle scienze del territorio la consapevolezza che la norma e il progetto hanno, quale indispensabile premessa fondativa, una lettura attenta di ciò che deve essere sottoposto all'intervento, progettuale e normativo: del territorio, delle sue risorse, delle qualità e dei valori, dei fattori di rischio e di degrado.

Da quando il paesaggio è entrato nella pianificazione territoriale e urbanistica questa consapevolezza ha acquistato un'incidenza e una pervasività ancora maggiori.

Nel caso specifico del Piano paesaggistico regionale della Sardegna le scelte sul territorio discendono direttamente dalle numerose analisi compiute e vagliate ai migliori livelli scientifici: dalla individuazione delle categorie di beni da tutelare e degli ambiti di paesaggio cui riferire i progetti di trasformazione da coordinare, fino alla individuazione delle specifiche regole cui assoggettare le trasformazioni consentite, l'insieme delle tavole e delle norme nelle quali si concreta l'efficacia del piano, tutto nasce direttamente dalle analisi compiute e si riassumono in quattro "Assetti": "Ambientale", "Storico-culturale", "Insediativo" e "Ambiti di paesaggio".

Negli assetti storico-culturale e ambientale, oltre che in quello insediativo, sono stati messi in evidenza elementi oggettivi.

Il modello di rappresentazione adottato dal PPR permette la definizione, per ciascuna delle categorie fisico ambientali, di specifici caratteri di sensibilità ambientale. Questa definizione è basata sulla valutazione dei requisiti di qualità ambientale espressi da ciascuna categoria e dalla capacità del sistema di tollerare, senza una potenziale destabilizzazione degli equilibri ambientali portanti, differenti gradi di interferenza sui propri processi ambientali di funzionamento in relazione ad eventuali interventi ed attività sul territorio.

Sulla base dei rispettivi caratteri di sensibilità e del quadro di criticità evidenziato, le categorie individuate tendono a definire tre classi di orientamento generale per quanto attiene alle opportunità di gestione dei processi territoriali in una prospettiva di sostenibilità ambientale degli interventi:

- ⇒ **classe A.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono sia garantita la minima interferenza rispetto alle tendenze evolutive caratteristiche della dimensione ambientale e naturale del sistema, ovvero il loro accompagnamento in funzione del ristabilimento degli equilibri ambientali dell'area;
- ⇒ **classe B.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono una gestione attiva strettamente riferita alle specificità della dimensione ambientale del sistema. Si riconosce in particolare la ricorrenza di condizioni di sensibilità specifica della componente in relazione al funzionamento ambientale del sistema;
- ⇒ **classe C.** situazioni in cui i requisiti di qualità ambientale della risorsa, alla scala delle valutazioni condotte, individuano meno espresamente degli indirizzi generali di gestione rispetto alle opportunità

di sviluppo sostenibile del territorio. Il quadro di sensibilità evidenziato per la categoria sottolinea alcuni aspetti critici relativi alla possibile interferenza di eventuali azioni ed interventi sugli equilibri ambientali del sistema, rinviando ad una valutazione in termini contestuali delle possibili conseguenze ambientali degli interventi, qualsiasi considerazione circa gli indirizzi di gestione sostenibile del territorio.

#### *7.2.2.1.1 Valutazioni sulla coerenza del progetto con il Piano Paesistico Regionale con particolare riguardo all'Ambito n. 12*

Il nostro progetto è ubicato in un sito che rientra prevalentemente nell'ambito 12 (una porzione limitata è fuori da qualunque ambito ma considerato il fatto che anche la porzione ubicata al di fuori di qualunque ambito individuata dal PPR è comunque limitrofo all'ambito 12 si possono estendere le valutazioni di seguito esposte anche alla porzione di sito non normato).

Nello specifico il sito è inserito in gran parte all'interno dei “**Sistemi orografici di versante**” e per alcune porzioni all'interno delle “**Superfici strutturali di altopiano**”.

Il PPR nello specifico così testualmente recita:

#### *7.2.2.1.2 Sistemi orografici di versante*

*Requisiti di individuazione: individuano sistemi orografici di versante, di differente composizione litologica e struttura, **che in termini di caratteri intrinseci complessivi non esprimono a priori una sensibilità specifica rispetto alle condizioni di equilibrio dell'assetto morfo-evolutivo.***

Rapporti di interferenza: *i requisiti di qualità ambientale della risorsa richiedono una interferenza minima sugli equilibri portanti del sistema ambientale in relazione ad interventi ed attività che comportino:*

- ✓ *l'alterazione delle dinamiche morfo-evolutive dei versanti;*
- ✓ *modifiche al profilo di equilibrio dei versanti;*
- ✓ *l'alterazione del profilo di equilibrio geomorfologico dei corsi d'acqua;*
- ✓ *l'alterazione dell'equilibrio tra processi di infiltrazione e di scorrimento superficiale delle acque;*
- ✓ *l'alterazione delle condizioni di stabilità delle coltri superficiali detritiche e pedologiche;*
- ✓ *l'alterazione dei caratteri qualitativi e quantitativi della copertura vegetazionale e dei suoi rapporti con la componente pedologica;*
- ✓ *l'alterazione dei processi di ripascimento idrico delle falde in generale;*
- ✓ *la dispersione di prodotti contaminanti nel suolo e sottosuolo;*
- ✓ *l'alterazione delle dinamiche, fluviali e di ruscellamento superficiale, di scorrimento delle acque e di elaborazione e trasporto delle componenti detritiche.*

Orientamento di gestione: **Classe C.**

#### 7.2.2.1.3 Superfici strutturali di altopiano

Requisiti di individuazione: *settori pianeggianti e subpianeggianti collocati in posizione sommitale o rilevata all'interno di un ambito orografico di contesto che rappresentano superfici strutturali e substrutturali.*

*E' possibile riconoscere una articolazione interna nelle seguenti sottocategorie:*

- ✓ *superfici lavico-basaltiche;*
- ✓ *superfici di natura piroclastica;*
- ✓ *superfici sedimentarie di natura prevalentemente arenacea e marnoso-arenacea;*
- ✓ *superfici sedimentarie di natura prevalentemente carbonatica e marnoso-calcareo.*

Rapporti di interferenza: *caratteri di potenziale criticità specifica da valutare contestualmente risultano riferiti ad interventi ed attività che comportino:*

- ✓ *l'alterazione dei processi di infiltrazione idrica nelle formazioni di suolo e sottosuolo;*
- ✓ *l'alterazione degli equilibri idrogeologici in corrispondenza dei settori di compluvio presenti sulla superficie;*
- ✓ *la dispersione di prodotti contaminanti nel suolo e sottosuolo;*
- ✓ *l'alterazione e il degrado della risorsa pedologica in relazione sia ai suoi caratteri di struttura che di contenuto quali-quantitativo in sostanza organica;*
- ✓ *l'alterazione degli equilibri tra componente vegetazionale e componente pedologica;*
- ✓ *l'alterazione dell'equilibrio tra processi di infiltrazione e di scorrimento superficiale delle acque;*
- ✓ *una relativa maggiore sensibilità in relazione ai precedenti processi di interferenza risulta riferibile alle superfici lavico-basaltiche e a quelle impostate su formazioni di natura carbonatica.*

Orientamento di gestione: **Classe C.**

***Riguardo quanto detto prima si evince che il nostro progetto è fattibile in quanto ubicato in un'aree classificate C e non impone all'ambiente nessuna delle alterazioni e/o impatti indicati nei punti su riportati.***

Come detto prima, il nostro sito è inserito nell'Ambito 12 "Monteleone" che si estende sulla costa dalla Torre di Poglina alle falesie di Porto Managu, a sud di Capo Marargiu.

È incentrato sul sistema ambientale dell'alta valle del Temo, che introduce l'ambito verso la Planargia, sulla dominante ambientale marino-costiera del promontorio di Capo Marargiu e sul sistema insediativo costituito dai centri di Villanova Monteleone, Monteleone Roccadoria e Romana.

Il territorio interessato dall'insediamento preistorico, nuragico, punico e romano, con il grande complesso nuragico di Nuraghe Appiu (Villanova Monteleone) e con il centro punico, dotato di botteghe per la metallurgia di Sa Tanca 'e Mura (Monte Leone Rocca Doria), appartenne nel periodo giudicale al Giudicato di Logudoro e alla curatoria di Nurcàra.

Il sistema ambientale dell'entroterra è strutturato sull'alta valle del Temo, risultando fortemente caratterizzato dai boschi di Villanova, dalle sponde del lago di Temo a ridosso di Monteleone Roccadoria, attualmente utilizzata per scopi idropotabili ed irrigui, dal rilievo di Monteleone Roccadoria e dal Rilievo tabulare di Monte Minerva, ampio ripiano vulcanico in posizione dominante, allungato in direzione nord-nord ovest.

Il sistema ambientale marino costiero è dominato dal vasto promontorio di Capo Marargiu, dalla fascia costiera che va da Punta Tangone sino all'insediamento urbano di Alghero, con un primo tratto costituito da un versante a falesia, che in alcuni punti, come a Monte Mannu, raggiunge

altitudini di 800 m sul livello del mare, definendo gli habitat tipici del Grifone.

La localizzazione del sistema insediativo orientato sia verso Alghero, sia verso il sistema ambientale della valle del Temo richiama indirizzi orientati a potenziare il sistema insediativo esistente in funzione della valorizzazione di un sistema ambientale costiero ed interno di particolare rilevanza.

Costituiscono elementi ambientali del sistema paesaggistico dell'ambito:

- ⇒ i ripidi versanti costieri terrazzati dalle testate dei banchi rocciosi degli espandimenti lavici affioranti, incisi trasversalmente dai corsi d'acqua poco sviluppati ed a regime torrentizio. Pareti rocciose strapiombanti che si distendono fino al mare, dove la falesia pressoché continua appare saltuariamente interrotta da piccole insenature scarsamente accessibili, originatesi dall'evoluzione strutturale dell'ammasso roccioso ad opera degli agenti meteo-marini;
- ⇒ la sommità dei versanti costieri, orlati dai bordi verticali degli espandimenti ignimbrici, le cui superfici sub-pianeggianti risultano lievemente basculate verso l'entroterra delimitando lo spartiacque dei bacini costieri da quelli interni;
- ⇒ il promontorio di Capo Marargiu, estrema propagine rocciosa di origine basaltico-andesitica, chiude a sud l'ampio arco costiero oltre il quale si sviluppa la rada di Bosa segnata dalla foce del fiume Temo;
- ⇒ il sito di interesse comunitario: Entroterra e Zona Costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Punta Tangone, che comprende quasi tutto l'Ambito, caratterizzato dalla presenza dell'habitat del grifone.



Costituiscono elementi del sistema paesaggistico rurale:

- il paesaggio della vegetazione naturale rappresentato in prevalenza da importanti formazioni boschive (*Quercus suber*) e da formazioni arbustive. Le caratteristiche morfologiche del territorio e la sua copertura vegetale determinano attività agricole riconducibili all'allevamento ovino ed equino di tipo estensivo.

Costituiscono sistema del paesaggio storico-culturale:

- ✓ l'Azienda di Monte Minerva (pendici) in agro di Villanova Monteleone;
- ✓ Monteleone Roccadoria: borgo e sito della fortificazione medievale dei Doria;
- ✓ la vasta zona archeologica del Nuraghe Appiu, trilobato a due piani comprende anche altri due nuraghi, una fonte nuragica, diverse domus de janas, un laghetto delimitato da pietre fitte e oltre 100 capanne; poco distante la tomba di giganti di Laccaneddu;
- ✓ la necropoli ipogeica di Pubusattile e la necropoli di Puttu Codinu, costituita da nove domus de janas pluricellulari scavate lungo un banco calcareo, utilizzata dal Neolitico recente (3500 a.C.) sino all'età romana.

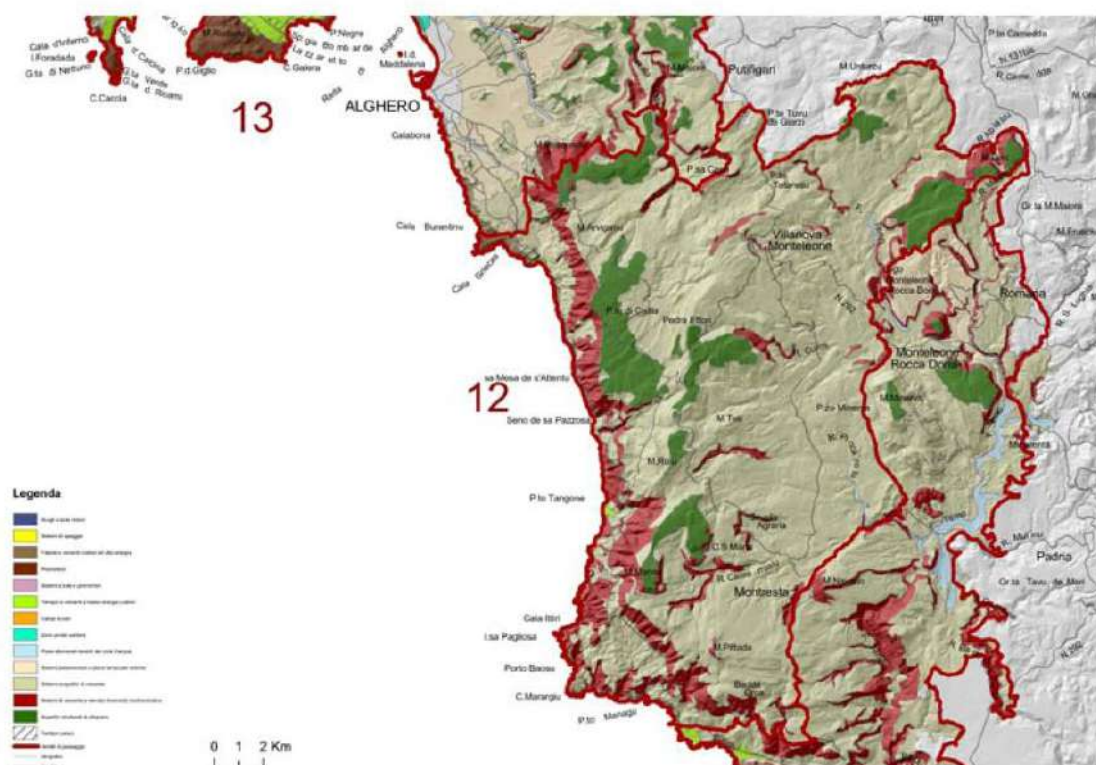


Fig. 33 - Delimitazione Ambito 12

Costituiscono elementi rilevanti dell'assetto insediativo dell'Ambito 12 i seguenti sistemi:

- ❖ l'insediamento strutturato di Villanova Montealeone in cui si concentra la quasi totalità della popolazione residente del comune e che, in riferimento alla localizzazione e all'accessibilità, rappresenta una singolarità insediativa del territorio provinciale;
- ❖ l'insediamento rurale diffuso che si localizza prevalentemente in prossimità del centro urbano (in particolare nella parte settentrionale);
- ❖ la rete della viabilità, incentrata secondo uno schema radiale sul comune di Villanova Montealeone, istituisce le relazioni con il territorio di Alghero, con l'Ambito della Planargia, con il sistema degli insediamenti di Montealeone Roccadoria e Romana sul lago

del Temo, con il policentro insediativo del Meilogu e con le risorse naturalistiche faunistiche, geologiche e vegetazionali del territorio dell'interno. Al sistema della rete viaria appartiene il tratto costiero che collega Bosa con Alghero, in cui emerge la dominante naturale del Capo Marargiu.

La peculiarità è rappresentata dalle risorse ambientali caratterizzate da zone aspre popolate da importanti specie avifaunistiche, boscosi e impervie (Sa Tanca e' sa Mura) legate ad attività silvopastorali e alla caccia.

Il complesso delle risorse storico-ambientali, in relazione alle condizioni di elevata naturalità, di permanenza di tradizioni che testimoniano il rapporto delle comunità locali con il territorio, costituiscono i cardini della identità dell'Ambito, che ha saputo mantenere e consolidare questo ruolo, anche relativamente ai rapporti esistenti con gli ambiti della Planargia, dell'Algherese e del Meilogu.

Questi aspetti identificano per l'Ambito del Monteleone un carattere di attrattività, entro un complesso di relazioni imperniate sull'elevata valenza paesaggistica dei luoghi della natura e della storia.

La struttura della rete della viabilità, incentrata sull'insediamento di Villanova Monteleone si sviluppa entro un paesaggio dominato dalla consistenza delle risorse storiche e naturali (faunistiche, vegetazionali, geomorfologiche), rappresentando una valenza strategica per la fruizione del territorio.

Le criticità dell'Ambito risiedono prevalentemente nella conformazione del sistema dell'accessibilità legata prevalentemente alla configurazione delle morfologie naturali e della rete infrastrutturale che ha storicamente consolidato l'immagine di territorio isolato e inaccessibile.

La condizione di isolamento, pur avendo favorito il mantenimento dell'integrità dei caratteri paesaggistici, ambientali, insediativi e delle tradizioni locali, ha innescato e alimentato processi di spopolamento, di impoverimento della risorsa demografica e di vetustà del patrimonio edilizio.

La progettualità dell'Ambito del Monteleone si fonda sul riconoscimento delle specificità che tale Ambito rappresenta, in relazione ai caratteri di naturalità e di elevata valenza paesaggistica, nonché sul rafforzamento delle relazioni istituite con le centralità storiche di Alghero, Bosa e con i territori interni del Meilogu e di Coros.

Il complesso delle specificità del patrimonio naturalistico dei paesaggi costieri da Capo Marargiu alla Torre di Pòglina, la dominante consistenza delle risorse faunistiche e vegetazionali dell'interno, la connotazione degli assetti e delle tradizioni degli insediamenti, suggerisce il rafforzamento delle relazioni esistenti, attraverso una qualificazione ambientale del sistema infrastrutturale dell'accessibilità, finalizzata a favorire la fruizione delle risorse presenti all'interno dell'Ambito, da considerarsi come "presidio d'eccellenza" del paesaggio insulare sardo.

Il progetto per la qualificazione dell'Ambito, si sviluppa attraverso azioni integrate attorno all'idea di un territorio della percorrenza in cui si favoriscono le attività di attraversamento e di sosta:

- 1) Qualificare il sistema dell'accessibilità da organizzare attraverso interventi integrati sulla rete delle infrastrutture e dei servizi per la fruizione delle risorse presenti nell'Ambito. L'obiettivo si fonda sulla riqualificazione della rete delle infrastrutture esistenti, come miglioramento delle condizioni e come riqualificazione dei tracciati ai fini di un'integrazione con le valenze paesaggistiche ed ecologiche. La rete delle infrastrutture dell'Ambito del Monteleone si

configura come un “progetto pilota di strade-parco”, in cui la qualità tecnica e paesaggistica del progetto di recupero delle infrastrutture costituisce requisito programmatico di riferimento.

L’organizzazione della rete viaria si pone come ambito privilegiato del progetto lungo il quale insediare attività e servizi qualificati finalizzati alla fruizione delle risorse, alla tutela ed alla conoscenza ambientale.

- 2) Identificare i siti per la localizzazione dei servizi funzionali alla fruizione del territorio, realizzando un sistema di luoghi di sosta come punti privilegiati di percezione e osservazione del paesaggio, incentrando le scelte sulla qualità progettuale e costruttiva dei manufatti che compongono e accessoriano la rete viaria, nel rispetto delle tipologie locali e nell’uso di materiali del luogo. Ad integrazione del sistema dei luoghi di sosta, riorganizzare la rete degli insediamenti rurali attraverso l’attivazione di funzioni complementari e alternative (pernottamento, ristoro, etc.) che svolgano un ruolo nel progetto d’Ambito.
- 3) Diversificare l’organizzazione della rete, sull’individuazione e agevolazione delle varie forme di percorrenza (veicolare, pedonale, equestre, ecc.), per la fruizione dei beni paesaggistici storici, culturali e ambientali presenti sul territorio, con particolare attenzione alle singolarità dei paesaggi costieri da Capo Marargiu a Torre di Pòglina e dei paesaggi dell’interno dell’alta valle del Temo e del Monteleone.
- 4) Qualificare i sistemi urbani degli insediamenti, attraverso il recupero integrato del patrimonio edilizio con l’organizzazione dell’ospitalità diffusa, più precisamente:

- Prevedere che il recupero del patrimonio edilizio esistente si combini con l'individuazione di funzioni e servizi complementari alla residenza, orientate verso la "riappropriazione, e diffusione delle tradizioni locali" e verso l'incentivazione delle relazioni di scambio fra i territori della costa e dell'interno.
  - Organizzare l'ospitalità diffusa attraverso un modello che prevede l'integrazione delle funzioni ricettive con forme di promozione delle produzioni locali, culturali, artigianali, agroalimentari, riconoscendo un ruolo centrale al sistema degli insediamenti per la promozione delle tradizioni e delle produzioni locali proiettate sul turismo costiero e verso i mercati extraregionali.
  - Integrare le forme di "esplorazione e conoscenza del territorio" con il modello organizzativo della rete dell'ospitalità, innovando il ruolo territoriale di tale Ambito come nodo strategico di comunicazione fra i territori della costa e dell'interno, come attrattore dei flussi turistici verso la fruizione delle risorse, ma anche come fattore di connessione delle stesse entro una rete integrata che collega le risorse del Monteleone con i sistemi insediativi dell'Algherese, della Planargia e del Meilogu.
- 5) Qualificare le attività agricole e zootecniche dell'alta valle del Temo e del Monteleone, in modo da favorire il ripristino della copertura vegetale e il mantenimento della funzionalità ecologica del sistema fluviale e lacustre Temo.

Dall'analisi del PTPR si evince che:

- ❖ Una parte del sito è ubicato all'interno dell'Ambito 12 nella sua porzione più esterna, mentre la restante parte (quella afferente al comune di Ittiri) è fuori da qualunque ambito;

❖ *le caratteristiche paesaggistiche, come descritte nel PPR e nelle analisi fatte per l'Ambito 12, sono:*

⇒ *l'area è inserita all'interno di quelle per le quali è stato individuata una classe C relativamente all'Orientamento di gestione e, quindi, compatibile con la realizzazione del progetto;*

⇒ *l'area si trova all'esterno di aree ZSC, SIC, ZPS, Parchi e Riserve;*

⇒ *il valore geomorfologico è nullo per l'assenza di elementi geomorfologici di pregio*

⇒ *non sono presenti significativi fenomeni di dissesto;*

⇒ *il valore del paesaggio agrario è basso;*

⇒ *gli strumenti urbanistici consentono la realizzazione del progetto;*

⇒ *il progetto non interferisce con gli obiettivi che si pone il PPR per l'Ambito 12 ed in particolare in relazione a:*

✓ *obiettivo 1) Qualificare il sistema dell'accessibilità da organizzare attraverso interventi integrati sulla rete delle infrastrutture e dei servizi per la fruizione delle risorse presenti nell'Ambito. Il progetto, in generale, per la tipologia di opere che si devono realizzare non può interferire negativamente con tale obiettivo, anzi può essere l'occasione per migliorare l'assetto infrastrutturale in quanto si renderà necessario adeguare gli assi viari con piccoli, localizzati ma importanti interventi per garantire il transito dei mezzi per il tra-*

sporto degli aerogeneratori. Questo avrà un impatto positivo sull'obiettivo.

- ✓ **obiettivo 2:** Identificare i siti per la localizzazione dei servizi funzionali alla fruizione del territorio, realizzando un sistema di luoghi di sosta. Anche in relazione a quest'obiettivo non vi sono interferenze particolarmente negative in quanto i punti di osservazione del paesaggio caratteristico dell'Ambito vengono individuati in aree lontane dal sito di interesse essendo specificamente indicati le seguenti aree prioritarie: le singolarità dei paesaggi costieri da Capo Marargiu a Torre di Pòglina; il policentro insediativo del Meilogu; le risorse naturalistiche faunistiche, geologiche e vegetazionali del territorio del Monteleone. Il nostro sito si trova ben lontano dalla costa, in un bacino diverso dal Temo ed è lontano dall'area paesaggistica del Monteleone da cui il parco è sostanzialmente invisibile, come dimostrato precedentemente, così come è sostanzialmente invisibile dagli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana, come dimostrato nei capitoli successivi.
- ✓ **obiettivo 3:** Diversificare l'organizzazione della rete, sull'individuazione e agevolazione delle varie forme di percorrenza (veicolare, pedonale, equestre, ecc.), per la fruizione dei beni paesaggistici storici, culturali e ambientali presenti sul territorio. Vale quanto detto sopra.



- ✓ ***Obiettivo 4: Qualificare i sistemi urbani degli insediamenti, attraverso il recupero integrato del patrimonio edilizio con l'organizzazione dell'ospitalità diffusa.***

Come appare ovvio non vi può essere alcuna interferenza negativa del progetto sul raggiungimento di quest'obiettivo.

- ✓ ***Obiettivo 5: Qualificare le attività agricole e zootecniche dell'alta valle del Temo e del Monteleone.*** In relazione a quest'obiettivo non solo il progetto non può in alcun modo incidere negativamente ma addirittura può essere un elemento di accelerazione dei processi in quanto favorirebbe lo sviluppo delle attività agricole garantendo una migliore viabilità, fornendo energia a bassi costi, abbattendo una delle voci di spesa che più incidono nella conduzione delle aziende agricole e soprattutto zootecniche.

***In definitiva il progetto è perfettamente coerente con gli obiettivi di tutela e valorizzazione previsti dal PPR e dalle prescrizioni ed obiettivi dell'Ambito 12.***

### ***7.2.3 Analisi degli aspetti paesaggistici***

L'analisi paesaggistica di un "territorio" non viene basata su una metodologia unica; piuttosto ogni oggetto di analisi, di valutazione o di progetto determina, in qualche modo, corrispondenti criteri e specifici strumenti di lettura e di intervento, direttamente funzionali ai fenomeni assunti in esame.

L'oggetto della presente valutazione pone essenzialmente le seguenti problematiche:

- ⇒ quali sono i caratteri paesaggistici dell'area con la quale il progetto va a “confrontarsi”;
- ⇒ come è definibile e perimetrabile il “quadro paesaggistico-ambientale” direttamente interessato dalle trasformazioni che l'opera comporta;
- ⇒ di che peso e di che natura appaiono le trasformazioni che dette opere inducono nel paesaggio;
- ⇒ quali sono le strategie, i materiali, le cautele che dovranno essere adottate, al fine di ridurre al minimo gli eventuali impatti sul paesaggio che le opere previste potrebbero indurre nel contesto d'intervento.

L'insieme delle problematiche analizzate conduce a valutare quale strategia di “progetto” adottare per ridurre al minimo gli impatti paesaggistici e garantire, nello stesso tempo, una risposta soddisfacente alle esigenze del progetto.

Per la valutazione dei parametri di qualità delle singole componenti ambientali attualmente presenti nel territorio in analisi uno dei metodi più utilizzati e riconosciuti è quello che fa riferimento ad alcuni criteri generali riferiti alla definizione di *aree “critiche”, “sensibili” e “di conflitto”*.

- *Aree sensibili* – sono quelle con particolari caratteristiche di unicità, eccezionalità, funzione strategica dal punto di vista ambientale e paesaggistica.
- *Aree critiche* – in relazione alle emergenze ambientali, alla densità antropica, all'intensità delle attività socio-economiche, agli alti livelli di inquinamento presenti.

- *Aree di conflitto* – zone in cui la realizzazione dell'intervento ed il manifestarsi dei suoi effetti inducono conflitti con altre funzioni e modi d'uso delle risorse.

Si tratta, quindi, di definire se il nostro sito rientri in una delle tre categorie sopra citate e quali impatti residui (irreversibili), nella fase di post-progetto, potrebbero riscontrarsi nell'assetto paesaggistico dell'area.

La metodologia di analisi del paesaggio è intesa come lo studio di un insieme di sistemi interagenti che si ripetono in un intorno, nonché come la ricerca degli ambiti esistenti, dei punti visuali più pertinenti e del processo di trasformazione del territorio.

Discostandosi da una concezione prettamente estetizzante, particolare attenzione deve essere posta alle valenze geografico-semiologiche e percettive ed a quell'insieme di segni e trame che connotano il territorio.

#### ***7.2.4. Analisi della visibilità del parco eolico***

A seguito di un attento studio di tutte le possibili alternative sia tecnologiche che localizzative, delle numerose ricognizioni e delle analisi delle componenti ambientali si è pervenuti ad una configurazione di impianto, a nostro avviso, molto equilibrata, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori lungo la direttrice nordest-sudovest, ortogonale ai venti dominanti provenienti dal settore nordoccidentale.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

Il primo obiettivo in questo senso è quello di evitare due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto

grappolo” ed il “disordine visivo” che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall’orografia del sito.

***Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione lineare molto coerente con le tessiture territoriali e con l’orografia del sito.***

Inoltre, le notevoli distanze tra gli aerogeneratori, imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili sul mercato, conferiscono all’impianto una configurazione meno invasiva e più gradevole e contribuiscono ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali la propagazione di rumore o l’ombreggiamento intermittente.

Le analisi qui svolte sono coerenti al:

- ⇒ Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 12 dicembre 2005 che indica finalità, contenuti e procedure per la redazione della Relazione Paesaggistica;
- ⇒ Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico, pubblicato sul n. 219 della Gazzetta Ufficiale del 18 settembre 2010, recante “*Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*”. Ciò allo scopo di assicurare il “*coordinamento tra il contenuto dei piani regionali di sviluppo energetico, di tutela ambientale e dei piani paesaggistici per l’equo e giusto contemperamento dei rilevanti interessi pubblici in questione, anche nell’ottica della semplificazione procedimentale e della certezza delle decisioni spettanti alle diverse amministrazioni coinvolte nella procedura autorizzatoria*”;

- ⇒ Le *“Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica”* pubblicate a cura del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBACT) nel 2007;
- ⇒ le *“Linee guida per i paesaggi industriali in Sardegna”* elaborate nel 2015 dall’Osservatorio della Pianificazione Urbanistica e della Qualità del Paesaggio della RAS come allegato alla D.G.R. n. 24/12 del 19.5.2015.

Nello specifico il D.M. 10/09/2010 affronta espressamente il caso degli impianti eolici (Allegato 4 *“Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio”*) e si pone in continuità con il D.P.C.M. 12/12/2005, ivi richiamato in più parti, in particolare riguardo alle procedure da implementare nelle attività di valutazione e stima degli impatti visivi.

Considerata la specificità dell’intervento considerato, ai fini dello sviluppo delle analisi dell’impatto visivo, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui l’impianto potrebbe risultare visibile (ossia il bacino visivo potenziale); ciò con l’intento di individuare la scala di riferimento per la definizione del “contesto paesaggistico” e modulare al suo interno le valutazioni espressamente richieste dalla normativa applicabile.

In tal senso, l’Allegato 4 al D.M. 10/09/2010 richiede che l’analisi dell’interferenza visiva dell’impianto passi attraverso la *“definizione del bacino visivo dell’impianto eolico, cioè della porzione di territorio interessato costituito dall’insieme dei punti di vista da cui l’impianto è chiaramente visibile”*.

Il criterio enunciato è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale è opportuno spingere le analisi di visibilità dell'opera considerando come criterio dirimente la capacità visiva dell'occhio.

Nel documento MIBACT, infatti, l'ambito di influenza visiva è chiaramente esplicitato e suggerito in funzione del criterio citato: *“Il potere risolutivo dell'occhio umano ad una distanza di 20 km, pari ad un arco di 1 minuto (1/60 di grado), è di circa 5,8 m, il che significa che sono visibili oggetti delle dimensioni maggiori di circa 6 m. Considerato che il diametro in corrispondenza della navicella generalmente non supera i 3 m, si può ritenere che a 20 km l'aerogeneratore abbia una scarsa visibilità ad occhio nudo e conseguentemente che l'impatto visivo prodotto sia sensibilmente ridotto.”*

Le Linee Guida della RAS, invece, pone l'ampiezza dell'area di studio in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori al mozzo e per le analisi sulla visibilità vengono forniti criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di studio e come detto in premesse, nel nostro caso specifico individua in 35 km l'ampiezza dell'area da studiare.

Zona di influenza visiva di un impianto eolico, distanze da considerare.

(elaborazione di S.Guarini, Politecnico di Torino, basata su Newcastle University, 2002).

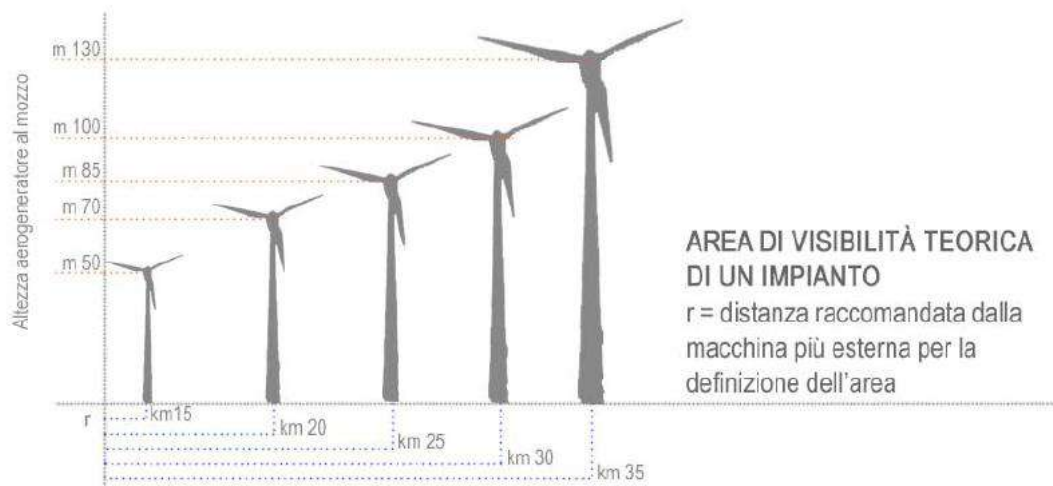


Fig. 34 - Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS

La presente analisi, ispirata al principio di precauzione, individua, quindi, il limite del bacino visivo potenziale in 35 km di distanza dagli aerogeneratori periferici, pur nella consapevolezza che il limite fisiologico della percezione visiva viene riconosciuto pari al massimo di 20 km dalle LL.GG. MIBACT.

Una volta definite l'ampiezza del bacino visivo potenziale (35 km dagli aerogeneratori) ed il limite fisiologico di visibilità (20 km dagli aerogeneratori), sono state redatte le carte dell'intervisibilità e della visibilità che ci permettono di determinare le aree visibili da una posizione specifica e sono ormai funzioni comuni della maggior parte dei software GIS (Geographic Information System).

L'analisi utilizza il valore di elevazione di ciascuna cella del modello di elevazione digitale (DEM) per determinare la visibilità verso o da una cella particolare. La posizione di questa particolare cella varia in base alle esigenze dell'analisi.

Nel caso in esame l'analisi di visibilità è stata utilizzata per determinare da dove è potenzialmente visibile l'impianto in progetto rispetto all'area circostante (nel caso specifico un'area di 10 km di raggio), in modo da determinare e progettare eventuali misure di mitigazione degli impatti sul territorio.

L'analisi di visibilità è stata effettuata utilizzando il programma QGIS e il relativo plug-in Viewshed; il plug-in di analisi Viewshed per QGIS calcola la superficie visibile da un determinato punto osservatore su un modello di elevazione digitale e restituisce un grid, ovvero una mappa raster a partire da un DEM utilizzando un algoritmo che stima la differenza di elevazione delle singole celle del DEM rispetto ai punti target che, nel caso in esame, ricadono all'interno dei siti in progetto.

Per determinare la visibilità di un punto target l'algoritmo esamina la linea di vista tra ogni cella del DEM e i punti target.

Laddove le celle di valore superiore si trovano tra il punto di vista e le celle target, la linea di vista è bloccata. Se la linea di vista è bloccata, si determina che il punto target non è visibile da nessuna delle celle del DEM.

In tal modo viene restituita una mappa master in cui ogni cella indica il numero di punti target la cui linea di vista è libera.

Per quanto riguarda l'analisi di intervisibilità il plug-in genera reti vettoriali di intervisibilità tra gruppi di punti, gli observer points e i target points e permette di analizzare le linee di vista tra i rispettivi punti sempre sulla base del modello digitale delle elevazioni (DEM).

La seconda fase di analisi è consistita nel calcolo dell'intervisibilità teorica, condotta in ambiente GIS attraverso l'elaborazione del modello digitale del terreno in rapporto alle opere da realizzare (*viewshed analysis*).

***L'aggettivo "teorico" è quanto mai opportuno, giacché qualunque modello digitale del terreno non può dare conto della reale complessità***



*morfologica e strutturale del territorio, conseguente alle reali condizioni d'uso del suolo, comprendente, dunque, la presenza di ostacoli puntuali, (fabbricati ed altri interventi antropici, vegetazione, ecc.), che di fatto possono frapporsi agli occhi di un potenziale osservatore dell'impianto generando, alla scala microlocale, significativi fenomeni di mascheramento.*

Con tale elaborazione, la porzione di territorio di interesse, come sopra individuata (entro i 35 km dagli aerogeneratori), è stata descritta attraverso classi di visibilità, rappresentative del numero di aerogeneratori visibili sul totale (modellizzati come elementi puntuali aventi altezza pari all'altezza al tip).

L'assegnazione della classe di visibilità, per uno specifico punto di osservazione, è funzione delle caratteristiche orografiche del territorio e, in definitiva, della presenza o meno di ostacoli morfologici sulla linea visiva del potenziale osservatore.

A valle di tale analisi, assume preminente importanza la modalità con cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo; al riguardo, l'Allegato 4 del D.M. 10/09/2010, esplicita i due passaggi principali per l'analisi dell'interferenza visiva degli impianti eolici.

Il primo consiste nella **ricognizione** dei “centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, distanti non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore (10 km), documentando fotograficamente l'interferenza con le nuove strutture”.

La seconda attività, da compiersi “rispetto ai punti di vista di cui alle lettere a) e b)” cioè rispetto ai punti in cui l'impianto è chiaramente visibile (lettere a) e posizionati a meno di 50 volte l'altezza dall'aerogeneratore più prossimo (lettera b), è la **descrizione** dell'interferenza visiva dell'impianto.

Questa è da intendersi sia come “*alterazione del valore panoramico del sito oggetto dell’installazione*” che come “*ingombro dei coni visuali dai punti di vista prioritari*”, da condursi analizzando l’effetto schermo, l’effetto intrusione, e l’effetto sfondo.

Tale descrizione deve essere accompagnata da una simulazione delle modifiche proposte, soprattutto attraverso lo strumento del *rendering* fotografico redatto dal progettista, che illustra la situazione *post operam*, da realizzarsi su immagini reali e in riferimento a:

- ❖ punti di vista significativi;
- ❖ tutti i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

Un’ulteriore attività, funzionale ad evidenziare le “modalità percettive” legate allo scenario di progetto, ha riguardato la verifica del rapporto tra l’ingombro dell’impianto e le altre emergenze presenti, realizzata attraverso *sezioni-skyline* sul territorio interessato.

La metodologia operativa sopra illustrata esplicita l’intento del Legislatore di definire, come sottoinsieme del bacino visivo, un’area di “massima attenzione” in cui elevare il livello di dettaglio delle analisi: l’area i cui punti siano distanti meno di 50 volte l’altezza del più vicino aerogeneratore, entro cui effettuare entrambe le fasi di ricognizione dei beni e di descrizione degli effetti percettivi.

Nella porzione restante del bacino visivo, esterna alla suddetta distanza di riferimento, la fase ricognitiva non è espressamente richiesta dalla normativa, affidando il processo di valutazione alla sola fase descrittiva, da effettuarsi, ove l’impianto sia chiaramente visibile, anche attraverso la simulazione degli effetti visivi attraverso il *rendering* fotografico, con riprese da punti di vista significativi.

In sintesi le valutazioni degli effetti paesaggistici saranno articolate in tre contesti territoriali di analisi e le attività richieste ai fini della valutazione dell'impatto sulla componente percettiva saranno modulate in funzione delle caratteristiche di ciascuno di essi:

- ⇒ **Area di massima attenzione:** entro 10 km dagli aerogeneratori (50 volte l'altezza al *tip* dell'aerogeneratore, ossia 200 m);
- ⇒ **Ambiti periferici di visuale:** tra i 10 e i 20 km dagli aerogeneratori. in questo caso l'altezza viene considerata al mozzo e, quindi, 115 mt, tenendo conto del fatto che all'interno di questo areale la visibilità delle pale è praticamente impossibile, vista le ridotte larghezze delle stesse e l'aerogeneratore, che ha un diametro minore di 6 m, è praticamente invisibile ad occhio nudo nelle normali condizioni meteorologiche;
- ⇒ **Area di visione condizionata:** tra i 20 e i 35 km dagli aerogeneratori. In questo caso, coerentemente alle Linee Guida della RAS, l'altezza viene considerata al mozzo e, quindi, 115 m.

<b>Ambito di analisi</b>	<b>Analisi per la valutazione dell'interferenza visiva</b>
<b>Area di massima attenzione</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004</li> <li>2. Descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico</li> <li>3. Descrizione dell'interferenza visiva attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa scelti tra:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Punti significativi (centri urbani, punti panoramici, emergenze di pregio archeologico o culturale, rete stradale)</li> <li>❖ Beni immobili ex D.Lgs. 42/2004 con dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Ambiti periferici di visuale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 ricompresi nel bacino visivo (non strettamente richiesta dal DM 09/10/2010)</li> <li>2. Descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico (normativamente richiesta solo ove l'impianto sia "chiaramente visibile" ma effettuata su tutto il bacino visivo);</li> <li>3. Descrizione attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa dai quali l'impianto sia chiaramente visibile, scelti tra punti giudicati significativi perché dotati di visuali caratteri-</li> </ol>

	<p>stiche e capaci di rappresentare la visuale percepibile dello specifico settore di studio. Tale attività non è strettamente richiesta dal DM 10/09/2010.</p>
<p><b>Area di visione condizionata</b></p>	<p>1. Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 ricompresi nel bacino visivo (non espressamente richiesta dal DM 09/10/2010). <i>Poiché appare improprio considerare tali ambiti esposti a condizioni di “chiara visibilità” dell’impianto non si produrranno fotosimulazioni; in ragione della significativa distanza, la visione, peraltro estremamente limitata e mai nitida, è infatti consentita solo in condizioni particolarmente favorevoli (legate alle condizioni meteo, alla posizione del sole, ecc.). In ogni caso vengono eseguite alcune sezioni topografiche da alcuni punti teoricamente significativi da cui si evince che in molti di questi in realtà appaiono visibili solo le pale o la parte superiore del fusto che ha sezioni inferiori al resto del fusto, rendendo scarsamente visibile o addirittura invisibile il parco da queste distanze.</i></p>

*Sulla base della realizzazione delle carte della visibilità come sopra descritte si evince che effettivamente la localizzazione dell’impianto risulta ottimale in funzione dell’elevata percentuale di territorio da cui*

*non è per niente visibile ma abbiamo ritenuto utile affinare ulteriore l'analisi introducendo:*

- ⇒ l'edificato che deriva dal modello digitale delle superfici (DSM) con passo della maglia ad 1 metro come elaborato dalla stessa regione e reso disponibile nel portale regionale, ad esclusione dell'abitato di Villanova Monteleone di cui la Regione Sardegna non ha ancora sviluppato le adeguate cartografie, per il quale è disponibile, come per il resto del territorio regionale, con passo della maglia di 10 metri;*
- ⇒ la differenziazione, in funzione della distanza, dell'altezza degli aerogeneratori in relazione al fatto che certamente le pale, essendo elementi sottili, non si vedono da una distanza di oltre 20 km, come peraltro previsto dallo schema allegato alle Linee Guida della Regione Sardegna, precedentemente riportato. L'analisi della visibilità è stata, quindi, condotta, a vantaggio della sicurezza, considerando un'altezza degli aerogeneratori pari a 200 mt. (pale comprese) negli areali fino a 20 km e 115 mt (pale escluse) oltre i 20 km.*

Per quanto riguarda i centri abitati la valutazione degli impatti visivi è stata fatta per tutti quelli all'interno dell'area di massima attenzione e per il grosso centro di Alghero anche se quest'ultimo si trova ad oltre 12 km dal parco, mentre non si analizza l'impatto visivo degli altri centri abitati a distanza superiore a 10 km in quanto ritenuti poco significativi ai fini della valutazione dell'impatto del progetto sul paesaggio.

Ciò anche in considerazione del fatto che per qualunque centro abitato, in generale, la visibilità del parco è nulla dal centro storico e dalla parte di edificato al suo intorno (salvo che non sia ubicato, come Villanova

Monteleone, nella sommità del rilievo in posizione sopraelevata rispetto al resto dell'edificato) ed è limitata solo:

- ✓ agli edifici ubicati all'estrema periferia del centro abitato nella porzione che si sviluppa lungo l'asse che si affaccia nella direzione del parco;
- ✓ a chi abita negli edifici di cui al punto primo che hanno finestre e/o balconi che si affacciano nella direzione del parco e non hanno altri edifici che ne impediscono la visuale, mentre risulta del tutto invisibile a chi abita in appartamenti di cui al punto primo che si affacciano dalla parte opposta o che hanno altri edifici di fronte.

***In generale, quindi, la visibilità da un centro abitato è estremamente limitata rispetto agli abitati residenti ed ai visitatori e fare uno studio di dettaglio sulla visibilità da centri abitati a distanza di oltre 10 km non apporta alcun concreto elemento di interesse nella complessiva valutazione degli impatti sulla componente Paesaggio.***

Nello specifico il sistema dei centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione presenta un comune tessuto caratterizzato da dinamiche lente e in continuità con le tradizionali spinte evolutive dell'abitato, che è cresciuto in modo lento e compatto mantenendosi sostanzialmente concentrato intorno ai centri storici senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

Nello specifico il sistema dei centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione presenta un comune tessuto caratterizzato da dinamiche lente e in continuità con le tradizionali spinte evolutive dell'abitato, che è cresciuto in modo lento e compatto mantenendosi sostanzialmente concentrato intorno ai centri storici senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

Il centro più popoloso è ***Ittiri che si sviluppa su un'area pianeggiante*** strategicamente posta tra le profonde incisioni vallive corrispondenti al tratto iniziale del *Rio Mannu* di Porto Torres alla confluenza con il *Rio di Camedda* e a quello che dà luogo alle sorgenti del *Rio Cuga*.

L'abitato di *Uri vede il suo primo nucleo formarsi al limite sud dell'altopiano* delimitato dalla valle del *Rio Rieddu* per poi svilupparsi con spinta centrifuga in direzione NW e NE.

***Villanova Monteleone si sviluppa sul versante NE del Monte Funtana de Coros***, affacciandosi verso la valle del *Rio Badde de Rosas* e continua la sua seppur minima espansione lungo tale direttrice insediativa.

***Il centro di Putifigari***, come altri dell'area, ***si sviluppa con un primo nucleo impostato su un'altura pianeggiante*** in prossimità di un corso d'acqua, in questo caso la confluenza tra il *Rio Badde Mala* e il *Rio Mustas Nieddas*, per espandersi poi sino ai limiti strutturali dell'altura, costituiti proprio dalle incisioni vallive dei suddetti corpi idrici.

In prossimità dell'invaso sul Temo si trovano i due centri più piccoli, Monteleone Roccadoria e ***Romana***. Quest'ultimo centro abitato presenta una morfologia insediativa comune con gli altri nuclei urbani censiti nell'area di massima attenzione; esso ***si attesta, infatti, su un rilievo pianeggiante*** in prossimità dell'incisione valliva del *Rio Santulussurgiu* e ha alle spalle un'altra valle formata dallo scorrere del *Rio Jolzi*.

Caso differente è invece quello di ***Monteleone Roccadoria; si tratta infatti di un centro medioevale che si situa nella pozione sommitale di un rilievo calcareo tabulare*** che fu feudo dei Doria, che vi edificarono un castello, dotandolo di robuste mura. Il nome, apparso la prima volta in un documento del 1364, ricorda l'origine legata alla celebre famiglia genovese.



La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici è stata condotta dal progettista secondo due modalità principali:

- una tesa ad individuare i beni paesaggistici censiti alla scala regionale;
- una specificatamente dedicata ai beni culturali immobili dotati di specifico decreto.

La prima attività è stata condotta attraverso la restituzione geografica del Mosaico del repertorio 2017 approvato con la deliberazione della Giunta Regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le Deliberazioni della Giunta Regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1° ottobre 2016 al 31 marzo 2017).

Il Mosaico del repertorio 2017 è articolato in sezioni nelle quali sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004 (i cui elementi informativi sono stati forniti dalle competenti Soprintendenze).

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017 su tutto l'areale compreso entro i 10 km (area di massima attenzione) sono stati censiti n. 225 beni puntuali.

In questo caso, nell'ambito delle valutazioni sugli impatti che il progetto impone al Paesaggio, non si tiene conto dei beni presenti nella fascia oltre i 20 km in quanto, come chiaramente espresso nelle Linee Guida redatte dal Mi.B.A.C. oltre questa distanza un aerogeneratore non è più visibile.

L'areale di massima attenzione presenta una sovrapposizione per il 4% della sua estensione totale con un areale vincolato ex art. 136 D.Lgs. 42/2004: Vincolo 200121, che risulta ricadente in un vincolo più ampio il

200122, primo Decreto pubblicato in GU n° 325 del 1966-12-27 corrispondente alla fascia litoranea del Comune di Alghero a nord e a sud dell'abitato.

L'originaria motivazione della dichiarazione di notevole interesse per l'area litoranea a sud (vincolo 200121 ora confluito nel più generale 200122) non ricompare nel vincolo più recente che recita *“la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituisce, per la sua particolare bellezza, sia veduta dal mare che da innumerevoli punti da terra accessibili al pubblico, una serie di quadri naturali quanto mai suggestivi e sempre mutevoli, nella cui stupenda cornice s'inserisce l'abitato di Alghero antico e moderno, oltre il quale inizia una lunghissima spiaggia di grande valore paesistico; tale valore si fa via via crescente man mano che ci si avvicina alla grande area alberata fra la sabbia e lo Stagno di Calich, incomparabile quadro naturale anch'esso completato dalla vasta e bella campagna; mentre la costa algherese può essere veramente considerata fra le più belle del mediterraneo per la varietà degli strapiombi rocciosi - specie verso nord - immersi in un mare di colore indicibile, dove prosperano numerose varietà di flora marina; il retroterra racchiude una stupenda orografia della più varia bellezza che muta da solitarie montagne petrose, grigie e rosate a zone di sviluppo più dolce coperte da foreste di eucalipti e di pini”*.

***Dall'analisi della visibilità, di seguito meglio esplicitata, si evidenzia che da questo sito l'impianto è invisibile per oltre il 90% della sua estensione, ad esclusione di una modestissima area da cui gli aerogeneratori sono visibili solo relativamente alle pale ed alla parte terminale del fusto che, essendo molto più sottile di 6 m, risulta nella sostanza invisibile anche da tutto il sito.***

L'areale di massima attenzione presenta una minima sovrapposizione (0,7% dell'estensione totale) con un ulteriore areale vincolato ex art. 136 D.Lgs. 42/2004: Vincolo 200161, modificato con vincolo 200168, primo Decreto pubblicato in GU n° 158 del 1973-06-22, corrispondente alla zona costiera del territorio di Villanova Monteleone.

Il primo decreto recita: *“riconosciuto che la zona ha notevole interesse pubblico perché con la fascia costiera, di singolare interesse di bellezza, formata da scoscendimenti sul mare, talora aspri altri più agevoli, sempre mirabilmente modellati dall'opera del vento e del mare, nonché dal succedersi di mutazioni geologiche, che, col sovrapporsi di una ancora intatta flora mediterranea, forma un quadro naturale di non comune interesse, con un succedersi di mirabili punti di vista, sia verso il mare che verso l'interno, accessibili al pubblico con la nuova strada panoramica che attraversa il territorio.”*

L'aggiornamento di cui al vincolo 200168 ricomprende l'area di costa relativa la Comune di Bosa e il decreto recita *“atteso che l'area predetta è stata riconosciuta di notevole interesse pubblico ai sensi della legge 1497/1939 in quanto già a partire da Bosa la costa si presenta di eccezionale interesse paesistico, soprattutto per la tormentata orografia che si traduce in un susseguirsi dei quadri naturali di notevole bellezza. questo paesaggio prosegue lungo la costa di Villanova Monteleone formata da scoscendimenti sul mare, mirabilmente modellati dall'opera della natura.”*

*Anche per questo sito, dall'analisi della visibilità, di seguito meglio esplicitata, si evidenzia che l'impianto è invisibile per oltre il 90% della sua estensione, ad esclusione di una modestissima area da cui gli aerogeneratori sono visibili solo relativamente alle pale ed alla parte terminale del fusto che, essendo molto più sottile di 6 m, risulta nella sostanza invisibile anche da tutto il sito.*

A prescindere dalle considerazioni sulla visibilità oltre i 20 km, il progettista ha esteso la ricognizione sino a una distanza di 35 km dagli aerogeneratori, sia per i beni censiti nel Mosaico del repertorio 2017 che per i beni culturali immobili.

Nel primo caso sono interessati 1994 elementi tra beni paesaggistici, beni culturali e architettonici, beni culturali archeologici e beni identitari; di questi 840 risultano ricadenti nel bacino visivo teorico: quattro elementi appartenenti alla categoria dei beni culturali archeologici, settantasette elementi appartenenti alla categoria dei beni culturali e architettonici, quattro beni identitari e i restanti 755 sono tutti classificati come beni paesaggistici.

Nel secondo caso invece risultano ricadere entro i 35 km dall'impianto 1282 beni culturali immobili di cui 719 ricadenti entro il bacino visivo teorico: 315 di interesse culturale dichiarato, 319 di interesse culturale non verificato e i restanti 85 classificati come di non interesse culturale.

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Numero di elementi</b>	<b>Distanza min. dall'impianto [km]</b>	<b>Distanza max dall'impianto [km]</b>	<b>Distanza media dall'impianto [km]</b>
NURAGHE	553	0,3	34,9	21,5
CHIESA	55	2,0	34,8	17,6
INSEDIAMENTO	43	1,7	34,8	23,8
DOMUS DE JANAS	39	1,4	34,0	16,5
NECROPOLI	25	7,1	33,6	20,2
PALAZZO	23	14,4	19,3	16,9
CASA	18	3,7	18,0	16,3
TOMBA DEI GIGANTI	18	10,3	34,6	28,9
INSEDIAMENTO SPARSO	10	6,9	34,4	24,2
COMPLESSO	7	12,8	20,2	17,0
DOLMEN	6	5,5	32,0	25,3
GROTTA	6	5,6	27,5	12,9
TORRE	6	20,8	29,9	27,4
VILLA	4	17,1	18,3	17,6
OSPEDALE	3	15,2	17,4	16,3
FABBRICATO	2	17,9	29,3	23,6
MURA	2	14,8	15,1	15,0
RECINTO	2	15,2	23,5	19,4
VILLAGGIO	2	3,3	20,7	12,0
CASTELLO	1	22,4	22,4	22,4
CASTELLO FORTIFICAZIONI	1	18,4	18,4	18,4
CIMITERO	1	30,3	30,3	30,3
COLLEGIO	1	17,8	17,8	17,8
CONCERIE	1	17,8	17,8	17,8
CONVENTO	1	17,3	17,3	17,3
ELEMENTO DECORATIVO	1	17,8	17,8	17,8
FONTANA	1	17,3	17,3	17,3

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Numero di elementi</b>	<b>Distanza min. dall'impianto [km]</b>	<b>Distanza max dall'impianto [km]</b>	<b>Distanza media dall'impianto [km]</b>
FORTIFICAZIONE	1	15,2	15,2	15,2
MENHIR	1	4,2	4,2	4,2
MONTE GRANATICO	1	10,8	10,8	10,8
PARCO	1	15,9	15,9	15,9
RUDERI	1	32,9	32,9	32,9
SCUOLA	1	29,9	29,9	29,9
SERBATOIO	1	29,9	29,9	29,9
TOMBA	1	33,2	33,2	33,2

*Tab 6 - Tipologia di beni culturali e paesaggistici censiti nel bacino visivo (35 km) e studio delle distanze*

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Numero di elementi</b>	<b>Min aerogen. visibili</b>	<b>Max aerogen. visibili</b>	<b>Media aerogen. visibili</b>
NURAGHE	553	1	11	8
CHIESA	55	1	11	8
INSEDIAMENTO	43	1	11	7
DOMUS DE JANAS	39	1	11	6
NECROPOLI	25	1	11	7
PALAZZO	23	1	11	9
CASA	18	3	11	9
TOMBA DEI GIGANTI	18	3	11	8
INSEDIAMENTO SPARSO	10	3	11	8
COMPLESSO	7	1	11	7
DOLMEN	6	8	11	9
GROTTA	6	2	11	9
TORRE	6	1	11	8
VILLA	4	9	11	11
OSPEDALE	3	7	11	10
FABBRICATO	2	11	11	11
MURA	2	3	6	5
RECINTO	2	1	6	4
VILLAGGIO	2	8	11	10
CASTELLO	1	11	11	11
CASTELLO FORTIFICAZIONI	1	1	1	1

<b>TIPOLOGIA</b>	<b>Numero di elementi</b>	<b>Min aerogen. visibili</b>	<b>Max aerogen. visibili</b>	<b>Media aerogen. visibili</b>
CIMITERO	1	6	6	6
COLLEGIO	1	11	11	11
CONCERIE	1	10	10	10
CONVENTO	1	9	9	9
ELEMENTO DECORATIVO	1	11	11	11
FONTANA	1	8	8	8
FORTIFICAZIONE	1	7	7	7
MENHIR	1	11	11	11
MONTE GRANATICO	1	5	5	5
PARCO	1	11	11	11
RUDERI	1	8	8	8
SCUOLA	1	6	6	6
SERBATOIO	1	5	5	5
TOMBA	1	9	9	9

*Tab. 7. - Tipologia di beni culturali e paesaggistici censiti nel bacino visivo (35 km) e visibilità degli aerogeneratori*

La richiesta del Legislatore di cui all'Allegato 4 DM 10/09/2010 è quella di condurre l'attività di descrizione dell'interferenza visiva anche attraverso l'uso dello strumento del *rendering* fotografico.

I punti di ripresa da sottoporre alla suddetta tecnica di rappresentazione devono essere scelti, ai sensi dell'Allegato 4 DM 10/09/2010 “rispetto ai punti di vista di cui alle lettere a) e b)”: si devono quindi verificare simultaneamente le due condizioni di cui alla lettera “a”, ossia in riferimento alle aree “da cui l'impianto è chiaramente visibile”, e di cui alla lettera “b”, ossia in relazione alle aree entro una distanza pari a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore (10 km dall'impianto nel caso specifico).

Vista l'ulteriore declinazione di tale contesto territoriale in “area di massima attenzione” e “ambiti periferici di visuale”, il *rendering* fotografico è stato condotto dal progettista da punti di vista significativi scelti secondo due modalità distinte in funzione della differente sensibilità

dei due contesti citati rispetto alle modificazioni introdotte dal proposto progetto.

La prima categoria di fotosimulazioni, relativa all'areale di massima attenzione, aderisce ai requisiti previsti dalla normativa (lettera c) paragrafo 3.1 dell'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010).

Per giungere alla definizione dei punti di ripresa per i *rendering* fotografici richiesti dal D.M. 10/09/2010 il progettista ha tenuto conto delle seguenti categorie di elementi dai quali rappresentare le condizioni di visibilità:

- ⇒ centri urbani come i luoghi a maggiore frequentazione dell'area,
- ⇒ i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

Di seguito la ricognizione eseguita dal progettista.

LOCALITA	Comune	Popolazione residente	Percentuale urbana esposta	Distanza [km]	Areale
Ittiri	ITTIRI	8781	98,3	3,4	Area di massima attenzione
Putifigari	PUTIFIGARI	742	93,7	3,7	Area di massima attenzione
Villanova Monteone	VILLANOVA MONTELEONE	2363	98,7	3,9	Area di massima attenzione
Romana	ROMANA	578	89,1	8,4	Area di massima attenzione
Uri	URI	2996	100,0	8,8	Area di massima attenzione
Monteleone Rocca Doria	MONTELEONE ROCCA DORIA	113	11,9	9,2	Area di massima attenzione
Usini	USINI	4186	95,9	10,7	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Monte Carru	ALGHERO	51	66,1	12,1	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Tissi	TISSI	2142	96,3	12,5	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Ossi	OSSI	5713	62,9	12,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Florinas	FLORINAS	1341	65,8	12,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Alghero	ALGHERO	34261	86,4	14,5	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Mandra di L'Ainu	SASSARI	123	65,2	14,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona



VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villanova Monte Leone (SS)

LOCALITA	Comune	Popolazione residente	Percentuale urbana esposta	Distanza [km]	Areale
San Pietro di Sorres	BORUTTA	9	50,8	15,6	Ambiti periferici di visuale - Monteacuto-Meilogu
Olmedo	OLMEDO	3643	85,6	15,8	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Caffè Roma	SASSARI	165	90,6	17,5	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Sassari	SASSARI	91898	84,3	17,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Montresta	MONTRESTA	535	66,6	17,9	Ambiti periferici di visuale - Villanova/Planargia
La Landrigga	SASSARI	432	35,4	18,1	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Bonassai	SASSARI	15	100,0	18,4	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Fertilia	ALGHERO	966	95,9	18,5	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Santa Croce	SASSARI	39	85,9	18,7	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Padria	PADRIA	692	50,9	18,8	Ambiti periferici di visuale - Villanova/Planargia
Ploaghe	PLOAGHE	4516	76,2	18,8	Ambiti periferici di visuale - Monteacuto-Meilogu
Giave	GIAVE	527	99,8	19,3	Ambiti periferici di visuale - Monteacuto-Meilogu
Pozzomaggiore	POZZOMAGGIORE	2712	95,0	19,4	Ambiti periferici di visuale - Villanova/Planargia
Bancali II	SASSARI	330	83,5	19,5	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Bancali	SASSARI	1345	94,2	19,7	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Rumanedda	SASSARI	364	100,0	19,9	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Saccheddu	SASSARI	48	95,8	20,4	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Filigheddu	SASSARI	193	79,6	20,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Ardara	ARDARA	611	33,6	21,3	Ambiti periferici di visuale - Monteacuto-Meilogu
Zuari	SASSARI	268	70,1	21,3	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Li Punti-San Giovanni	SASSARI	9681	63,1	21,4	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Osilo	OSILO	2741	68,5	22,1	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Truncu Reale	SASSARI	100	97,6	22,3	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
San Quirico	SASSARI	107	98,3	22,6	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Santa Maria la Palma	ALGHERO	36	100,0	23,0	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Villa Gorizia	SASSARI	159	76,2	23,1	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Bonorva	BONORVA	3610	0,2	23,1	Ambiti periferici di visuale - Villanova/Planargia

LOCALITA	Comune	Popolazione residente	Percentuale urbana esposta	Distanza [km]	Areale
Taniga-Malafede	SORSO	2	94,0	23,5	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Terrada Sud	SORSO	4	96,6	23,6	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Maristella Porto Conte	ALGHERO	418	37,4	23,6	Ambiti periferici di visuale - Nurra
Segasidda	SASSARI	35	8,3	23,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Sennori	SENNORI	6855	18,4	24,3	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Ottava	SASSARI	1923	85,3	24,7	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
Badde Longa	SASSARI	8	39,4	24,8	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona
San Michele	SORSO	97	42,6	25,0	Ambiti periferici di visuale - Sassari e Anglona

*Tab. 8 - Attività di ricognizione e descrizione quantitativa dell'interferenza visiva, di cui all'allegato 4 D.M. 10/09/2010, per i centri urbani entro il bacino visivo.*

Per quanto riguarda i Beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004, la ricognizione dei beni culturali e paesaggistici è stata condotta dal progettista secondo due modalità principali: una tesa ad individuare i beni paesaggistici censiti alla scala regionale e una specificatamente dedicata ai beni culturali immobili dotati di specifico decreto.

La prima attività è stata condotta attraverso la restituzione geografica del Mosaico del repertorio 2017 approvato con la deliberazione della Giunta regionale n. 23/14 del 16 aprile 2008 e aggiornato con le deliberazioni della Giunta regionale n. 39/1 del 10 ottobre 2014, n. 70/22 del 29 dicembre 2016 e 18/14 del 11 aprile 2017 (Addendum con le copianificazioni dal 1 ottobre 2016 al 31 marzo 2017).

Il Mosaico del repertorio 2017 è articolato in sezioni nelle quali sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004 (i cui elementi informativi sono stati forniti dalle competenti Soprintendenze).

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004 censiti nel Mosaico del repertorio 2017 su tutto l'areale di massima attenzione, è riportata nella tabella seguente e comprende 225 elementi puntuali.

*Tabella 9 - Ricognizione beni ex D.Lgs. 42/2004 censiti dal PPR nell'Area di massima attenzione*

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
3129	NURAGHE	ALGHERO	PPR 2006	beni_paesaggistici
562	CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI VALVERDE	ALGHERO	PPR 2006	beni_paesaggistici
392	DOMUS DE JANAS DELLA VALLE DELL'INFERNO	ALGHERO	PPR 2006	beni_paesaggistici
236	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS	ALGHERO	PPR 2006	beni_paesaggistici
10129	CHIESA SANTA MARIA	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3183	NURAGHE	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3179	NURAGHE FARRE	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3180	NURAGHE CORONA ALTA	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3181	NURAGHE MONTE FRANCA	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3182	NURAGHE DOMU PABARAS	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
573	RESTI DI IMPIANTO PRODUTTIVO	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
238	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI SA TANCA DE SU CRABI	BANARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3227	NURAGHE	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3228	NURAGHE OZZASTRU	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3223	NURAGHE CHEIA	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3224	NURAGHE CRASTU	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3225	INSEDIAMENTO	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3226	NURAGHE S'ENA DE MESU	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
6	NURAGHE S'ENA DE MESU O MURUIDDA	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5	NURAGHE CANNISONE	BESSEDE	PPR 2006	beni_paesaggistici
3472	NURAGHE	CHEREMULE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5626	CHIESA DI SAN LEONARDO DI GIUNCHI	FLORINAS	DM	beni_architettonici
3647	NURAGHE SU VALSU	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3649	NURAGHE SA COIADA NOA	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3650	NURAGHE IDALE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3643	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3646	NURAGHE GIAGA 'E PULIGA	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3639	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3635	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
3636	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3638	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3631	NURAGHE GIORZI MASSONE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3632	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
3634	NURAGHE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
418	DOMUS DE JANAS DI COA LADA	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
420	DOMUS DE JANAS DI MESU 'E NODOS	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
415	DOMUS DE JANAS, NURAGHE PIANU ORTILE	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
416	DOMUS DE JANAS DE SU CANNUGIU	FLORINAS	PPR 2006	beni_paesaggistici
5628	CASA LIBERTY (VIA SASSARI N.29)	ITTIRI	DM	beni_architettonici
5627	CHIESA ABBAZIALE DI NOSTRA SIGNORA DI PAULIS	ITTIRI	DM	beni_architettonici
10141	TOMBA DEI GIGANTI DI VITTORE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
10142	DOMUS DE JANAS DI MUSELLOS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3723	NURAGHE BADDECCA	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3724	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3725	NURAGHE CUNEDDA	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3726	NURAGHE CRABIONE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3719	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3720	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3721	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3722	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3715	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3716	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3717	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3718	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3711	NURAGHE BRUNETTE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3712	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3713	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3714	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3707	DOMUS DE JANAS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3708	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3709	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3710	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3703	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3704	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3705	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3706	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3699	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3700	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3701	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
3702	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3743	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3739	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3740	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3741	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3742	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3735	NURAGHE S'ELIGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3736	NURAGHE TUVURUNAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3737	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3738	NURAGHE CIROLO	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3731	NURAGHE PLANU CODINAS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3732	NURAGHE PITTI ALTU	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3733	NURAGHE RUNATOLOS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3734	NURAGHE SA SIGNORA	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3727	NURAGHE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3728	NURAGHE FRADES TALAS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3729	NURAGHE LUROS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3730	NURAGHE MUROS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
620	CHIESA DI SAN MAURIZIO	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
621	CHIESA DI SAN GIOVANNI BATTISTA	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
619	CHIESA DI SANTA MARIA DI COROS	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
425	DOMUS DE JANAS DI MONTE SA FIGU	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
426	CHIESA RUPESTRE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
424	NURAGHE GIUNDALI	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
198	NURAGHE VITTORE	ITTIRI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3783	NURAGHE SU NIE	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
3784	NURAGHE	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
3785	NURAGHE TRUDERI ALTO	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
3786	NURAGHE	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
645	CHIESA DI SANT'ANTONIO ABATE	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
429	DOMUS DE JANAS DI MONTE AIRADU	MONTELEONE ROCCADORIA	PPR 2006	beni_paesaggistici
5643	CHIESA CAMPESTRE DI NOSTRA SIGNORA DI SIVARU	OSSI	DM	beni_architettonici
3963	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3964	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3966	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3959	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3960	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3961	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
3962	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3957	NURAGHE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
3958	NURAGHE SA MANDRA 'E SA MUSA	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
686	NECROPOLI, STELE	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
684	CHIESA DI SAN GIOVANNI DI NOALE, VILLAGGIO	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
446	DOMUS DE JANAS DI SU LITTIGHEDDU	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
447	DOMUS DE JANAS DI MONTE MANNU	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
448	DOMUS DE JANAS DI PAESANU	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
277	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI S'ISTERRIDOLZU	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
278	CHIESA DI SANT'ANTONIO DI BRIAI	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
145	VILLAGGIO	OSSI	PPR 2006	beni_paesaggistici
477	DOMUS DE JANAS DI MONTE MURRONE	PUTIFIGARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
298	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS	PUTIFIGARI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4229	NURAGHE PIBIRRA	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4231	NURAGHE SU MUTTIGU	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4225	NURAGHE SUBADRU	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4226	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4227	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4220	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4223	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4218	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
4219	NURAGHE	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
714	DOMUS DE JANAS DI SANTU JORZI	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
478	DOMUS DE JANAS DI CHISTERNAS	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
479	DOMUS DE JANAS DI MONTE FENOSU	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
480	CHIESA DI SANTU JORZI	ROMANA	PPR 2006	beni_paesaggistici
6086	GROTTA NATURALE DI LACCHEDDU 'E CODE	THIESI	DM	beni_archeologici
6087	GROTTA NATURALE DI SA PIA ROSA	THIESI	DM	beni_archeologici
4412	NURAGHE	THIESI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4408	NURAGHE COLTE DE UNARI	THIESI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4410	NURAGHE	THIESI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4403	NURAGHE	THIESI	PPR 2006	beni_paesaggistici
316	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI MANDRA ANTINE	THIESI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4455	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4456	NURAGHE RAPPASALE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4457	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villanova Monte Leone (SS)

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
4451	NURAGHE BUNNANNURU	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4452	NURAGHE SU VEZZU DE SU PADRE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4453	NURAGHE SOS AGHEDOS	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4454	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4447	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4448	NURAGHE SU CUTTU	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4449	NURAGHE SCALA	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4450	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4446	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4463	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4466	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4460	NURAGHE	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4461	NURAGHE SOS ISCRABITADOS	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4462	NURAGHE SANAJOLO	URI	PPR 2006	beni_paesaggistici
4467	NURAGHE DI PIANU 'E FILIGHE	USINI	PPR 2006	beni_paesaggistici
499	NECROPOLI DI MEREU	USINI	PPR 2006	beni_paesaggistici
318	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI MOLINEDDU, IPOGEO	USINI	PPR 2006	beni_paesaggistici
317	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI SAS ISCIAS	USINI	PPR 2006	beni_paesaggistici
5280	CUILES BADDE VEDRU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5277	CUILE PIRAS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5278	CUILE EVANGELISTA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5279	CUILE SOS FERULOSOS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
5274	CUILE ARRU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4503	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4504	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4505	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4502	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4491	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4487	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4488	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4490	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4485	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4486	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
4479	NURAGHE BADDE GHERA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4480	NURAGHE SU MONTE 'E SA RUGA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4481	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4482	NURAGHE PEDRA RUSSASA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4475	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4476	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4477	NURAGHE LUA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4478	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4471	NURAGHE S'ENA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4472	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4473	NURAGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4474	NURAGHE DE OZZASTRU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4469	NURAGHE DE ALA TENNERA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
4470	NURAGHE FRADES DELOGU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
774	CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI CUROS, VILLAGGIO	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
770	CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI INTERRIOS, VILLAGGIO	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
771	CHIESA DI SAN GIOVANNI	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
772	CHIESA DI S'ISTASI	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
773	CHIESA DI SANT'ELIA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
767	CHIESA DI COA DE SU CHESCU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
768	CHIESA DI SAN CHIRIGU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
769	CHIESA DI SANTU ENEITTU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
550	DOLMEN E VASCHE 1 E 2	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
530	DOMUS DE JANAS DI ARVIGANO	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
521	DOMUS DE JANAS DI BADDE PETROSA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
522	DOMUS DE JANAS SU RENOSU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
524	DOMUS DE JANAS CONTONES	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici



COD. BUR	DENOMINAZIONE	COMUNE	FONTE	NOTE
518	DOMUS DE JANAS DI FUNTANA RUINAS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
519	DOMUS DE JANAS DI MONTE FERRU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
520	MENHIR	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
513	DOMUS DE JANAS DI BENA LONGA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
514	MENHIR	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
515	DOMUS DE JANAS SU LACCHEDDU 'E SU FILIGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
516	DOMUS DE JANAS DELLA CAVA, DOMUS DE JANAS DI PENTU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
509	NURAGHE DI PARTIBARIS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
510	DOMUS DE JANAS DI BENA CUADA E DI CALARIGHES	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
511	DOMUS DE JANAS SA FRISSA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
512	DOMUS DE JANAS DI BADDE DE ROSAS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
508	DOMUS DE JANAS DI BADDE FILIGHE	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
336	MENHIR E NURAGHE SA MUR'E DONNA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
337	DOMUS DE JANAS SU MONUMENTU LUNA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
338	DOMUS DE JANAS DI SUAREDA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
326	NECROPOLI A DOMUS DE JANAS DI LITTU 'E DOAS	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
325	DOMUS DE JANAS, NECROPOLI	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
230	TOMBA DEI GIGANTI	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
166	VILLAGGIO BADU 'E PORCU	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
167	VILLAGGIO DI MONTE SEA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
168	VILLAGGIO	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici
116	GROTTA DI SA PALA UMBROSA	VILLANOVA MONTELEONE	PPR 2006	beni_paesaggistici

La seconda modalità, finalizzata a definire soprattutto i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico, ha previsto da parte del progettista un'indagine dei beni censiti alla scala

nazionale attraverso l'esame delle informazioni contenute nel sistema Vincoli in Rete (VIR).

Il sistema è il risultato del progetto "Certificazione e vincolistica in rete", che mirava a consentire l'accesso in consultazione e la gestione degli atti di tutela dei beni culturali, a partire dai Beni Architettonici e Archeologici per proseguire con i Beni Paesaggistici, ad utenti autorizzati e a diverse tipologie di professionisti.

I dati presenti provengono dalle banche dati presenti nelle Soprintendenze, nei Segretariati Regionali e ricomprendono:

- ⇒ Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999) presso l'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro;
- ⇒ Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- ⇒ Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio;
- ⇒ Sistema Informativo SIGEC Web presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

I dati inseriti nel sistema Vincoli in Rete (VIR) sono ottenuti attraverso i flussi di interoperabilità tra i sistemi informatici sopraelencati e il SIGECweb, sistema informativo generale dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Il MIBACT afferma esplicitamente che il sistema VIR non è comunque completamente esaustivo, sia nel censimento dei beni che riguardo al regime vincolistico: in tal senso, la certezza sul tema può *“essere acquisita solo tramite validazione da parte dei competenti uffici*

*ministeriali a seguito di esplicita richiesta*". Per quanto precede, il sistema è oggetto di costanti aggiornamenti per l'inserimento di dati relativi sia a procedimenti conclusi, ma non ancora immessi nelle banche dati informatizzate, sia in corso o futuri. Inoltre, data la disparità delle fonti di acquisizione, i dati contenuti nei provvedimenti inseriti nel sistema potrebbero essere non aggiornati e/o in corso di modifica alla data di consultazione.

I dati presenti nel sistema non comprendono eventuali dichiarazioni di interesse culturale per tutela paesaggistica o provvedimenti di tipo urbanistico anche derivanti da leggi speciali e/o regionali, non facenti comunque capo al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo.

L'attività di analisi mediante il sistema Vincoli in Rete ha consentito, dunque, di ampliare la ricognizione dei beni operata attraverso il Mosaico del repertorio 2017 con i beni puntuali provenienti dal sistema VIR, al fine di ricomprendere i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico.

I beni culturali immobili appartengono alle categorie degli elementi archeologici, architettonici e dei parchi e giardini e possono essere:

- ❖ di interesse culturale non verificato
- ❖ di non interesse culturale
- ❖ di interesse culturale in corso di verifica
- ❖ di interesse culturale dichiarato.

A prescindere dalla presenza di uno specifico decreto che attesti lo *status* di notevole interesse o notevole interesse pubblico, tali beni sono da annoverare tra i beni tutelati ex D.Lgs. 42/2004.

La ricognizione dei beni immobili censiti nel sistema VIR, su tutto l'areale di massima attenzione è riportata nella tabella seguente e comprende 66 elementi puntuali; non sono presenti, né nell'areale di massima attenzione né in tutta l'area di studio dei 35km, altri elementi con geometria lineare o areale censiti dal sistema VIR.

*Tabella 10 - Ricognizione beni immobili ex D.Lgs. 42/2004 censiti dal sistema VIR nell'area di massima attenzione*

<b>NOME</b>	<b>Vincoli</b>	<b>Comune</b>	<b>Scheda</b>
SANTUARIO DI VALVERDE	di interesse culturale non verificato	Alghero	Architettura
S. MARIA DE SEA	di interesse culturale non verificato	Banari	Architettura
TOMBA DEI PILASTRI SCOLPITI	di interesse culturale dichiarato	Bessude	Monumenti archeologici
CASA LIBERTY	di interesse culturale non verificato	Bonorva	Architettura
NURAGHE FRENESTASA	di interesse culturale dichiarato	Cheremule	Monumenti archeologici
NURAGHE MAIORE	di interesse culturale dichiarato	Cheremule	Monumenti archeologici
NURAGHE CULZU	di interesse culturale dichiarato	Cheremule	Monumenti archeologici
GROTTA DI MONTE MAJORE	di interesse culturale non verificato	Cheremule	Monumenti archeologici
CHIESA S. LEONARDO DI GIUNCHI	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Architettura
NURAGHE CORVOS	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
NURAGHE SA COJADA NOA	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
IPOGEO PREISTORICO DI SA FIGU NIEDDA	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
TOMBA MONOLITICA DI SU CAMPU LONTANU	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
DOMUS DE JANAS SU UN GRANDE BLOCCO ISOLATO	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
INSEDIAMENTO NURAGICO E ROMANO	di interesse culturale dichiarato	Florinas	Monumenti archeologici
S. CROCE	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura
S. LEONARDO	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura
S. MARIA DE COROS (RESTI)	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura
NURAGHE CHERCHIZZU	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
NURAGHE MAIORE	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
NURAGHE SOS PASSIZOS	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
NURAGHE RUNARA	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Monumenti archeologici
TOMBE IPOGEICHE DI SA FIGU	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
ABBAZIA NOSTRA SIGNORA DI PAULIS	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Architettura
PARROCCHIALE S. PIETRO IN VINCOLI	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

NOME	Vincoli	Comune	Scheda
CONVENTO (ROVINE)	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura
TRE IPOGEI PREISTORICI DEL TIPO DOMUS DE JANAS	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
MONASTERO	di interesse culturale non verificato	Ittiri	Architettura
DOLMEN IN LOCALITA' RUNALA	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Monumenti archeologici
CASA LIBERTY	di interesse culturale dichiarato	Ittiri	Architettura
EX MONTE GRANATICO, VIA MARINI	Decreto 142 del 24/11/2006	Ittiri	Architettura
COMPLESSO ARCHEOLOGICO MUSELLOS	Decreto 132 del 23/10/2018	Ittiri	Monumenti archeologici
CISTERNE DI PROBABILE ETA' ROMANA	di interesse culturale dichiarato	Monteleone Rocca Doria	Monumenti archeologici
BORGO	di interesse culturale non verificato	Monteleone Rocca Doria	Architettura
PARROCCHIALE S. STEFANO	di interesse culturale non verificato	Monteleone Rocca Doria	Architettura
CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI SIVARU	di interesse culturale dichiarato	Ossi	Architettura
NECROPOLI MESU 'E MONTES	di interesse culturale dichiarato	Ossi	Monumenti archeologici
INSEDIAMENTO DI BRIAI	di interesse culturale non verificato	Ossi	Monumenti archeologici
COMPLESSO ARCHEOLOGICO DI SU MONTIGHEDDU	Decreto 123 del 16/10/2017	Ossi	Monumenti archeologici
CASA CANONICA PUTIFIGARI	di interesse culturale non verificato	Putifigari	Architettura
CIMITERO MONUMENTALE	di interesse culturale non verificato	Putifigari	Architettura
GROTTA SANTU GIAGU	di interesse culturale dichiarato	Romana	Monumenti archeologici
NURAGHE SANTU GIAGU 2 E RELATIVE PERTINENZE	Decreto 25 del 26/03/2010	Romana	Monumenti archeologici
NURAGHE FONTE 'E MOLA	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
TERRENO E NURAGHE DETTO DI SA CADDINA DI ETA' TARDO NURAGICA	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
NURAGHE MONTE PIZZINNU	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
TOMBA DI GIGANTI IN LOC. CAMPU E RIU	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
IPOGEI ENEOLITICI MANDRA ANTINE	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
TERRENO E GROTTA NATURALE DETTA LACCHEDDU E CODE	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	di interesse culturale dichiarato	Thiesi	Monumenti archeologici
NOSTRA SIGNORA DELLA PAZIENZA	di interesse culturale non verificato	Uri	Architettura

NOME	Vincoli	Comune	Scheda
NURAGHE SA CURDIOLA	di interesse culturale dichiarato	Uri	Monumenti archeologici
NURAGHE ATTENTU	di interesse culturale dichiarato	Uri	Monumenti archeologici
VILLAGGIO NURAGICO DI SANTA CATERINA	di interesse culturale dichiarato	Uri	Monumenti archeologici
NURAGHI NEL LAGO CUGA	di interesse culturale non verificato	Uri	Monumenti archeologici
COMPLESSO ARCHEOLOGICO DI MONTE DE SU PREIDERU	Decreto 8 del 25/01/2017	Uri	Monumenti archeologici
NURAGHE MARGHINE CHERCHI	di interesse culturale dichiarato	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici
NURAGHE S'OZZASTRU O SA SEA	di interesse culturale dichiarato	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici
NUCLEO ANTICO	di interesse culturale non verificato	Villanova Monteleone	Architettura
RESTI DELLA TOMBA DI GIGANTI	di interesse culturale dichiarato	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici
PARROCCHIALE S. LEONARDO DA LIMOGES	di interesse culturale non verificato	Villanova Monteleone	Architettura
CHIESE BENEDETTINE (RUDERI)	di interesse culturale non verificato	Villanova Monteleone	Architettura
SANTUARIO MADONNA DI INTERRIOS	di interesse culturale non verificato	Villanova Monteleone	Architettura
PALAZZO STORICO E GIARDINO DI PERTINENZA	di interesse culturale dichiarato	Villanova Monteleone	Architettura
NURAGHE E VILLAGGIO BADDE CHERA	Decreto 117 del 23/06/2011	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici

Per definire, seppur con le limitazioni chiarite dal MIBACT per gli strati del sistema VIR, quali fossero i beni immobili sottoposti alla disciplina del D.Lgs. n. 42/2004 per gli effetti di dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico, sono stati scelti gli elementi di interesse culturale dichiarato.

Entro l'areale di massima attenzione del bacino visivo ricadono 20 elementi presenti nel sistema VIR con tali caratteristiche che saranno scelti tutti come punti di ripresa per l'attività di descrizione dell'interferenza visiva mediante la tecnica del *rendering* fotografico.

*Tabella 11 – Beni immobili di interesse culturale dichiarato individuati nell'areale di massima attenzione*

Nome	Comune	Scheda	Perc. visib. Impianto [%]	Distanza [km]
NURAGHE MAIORE	Ittiri	Monumenti archeologici	73	1,9
TOMBA DEI PILASTRI SCOLPITI	Bessude	Monumenti archeologici	27	4,6
NURAGHE MARGHINE CHERCHI	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici	100	4,8
RESTI DELLA TOMBA DI GIGANTI	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici	55	4,9
DOLMEN IN LOCALITA' RUNALA	Ittiri	Monumenti archeologici	36	5,3
NURAGHE S'OZZASTRU O SA SEA	Villanova Monteleone	Monumenti archeologici	100	5,8
GROTTA SANTU GIAGU	Romana	Monumenti archeologici	100	5,8
TERRENO E NURAGHE DETTO DI SA CADDINA DI ETA' TARDO NURAGICA	Thiesi	Monumenti archeologici	100	6,2
TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	Thiesi	Monumenti archeologici	73	6,7
TOMBA DI GIGANTI IN LOC. CAMPU E RIU	Thiesi	Monumenti archeologici	91	7,0
NURAGHE SOS PASSIZOS	Ittiri	Monumenti archeologici	9	7,1
NURAGHE MONTE PIZZINNU	Thiesi	Monumenti archeologici	100	7,3
ABBAZIA NOSTRA SIGNORA DI PAULIS	Ittiri	Architettura	45	7,6
TRE IPOGEI PREISTORICI DEL TIPO DOMUS DE JANAS	Ittiri	Monumenti archeologici	64	8,1
VILLAGGIO NURAGICO DI SANTA CATERINA	Uri	Monumenti archeologici	100	8,7
IPOGEO PREISTORICO DI SA FIGU NIEDDA	Florinas	Monumenti archeologici	73	8,8
NURAGHE ATTENTU	Uri	Monumenti archeologici	100	8,9
NURAGHE SA CURDIOLA	Uri	Monumenti archeologici	100	8,9
INSEDIAMENTO NURAGICO E ROMANO	Florinas	Monumenti archeologici	11	9,1
CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI SIVARU	Ossi	Architettura	7	9,2

Ulteriore elemento estremamente importante, necessario a definire la potenziale accessibilità dei siti, è la prossimità alla rete stradale che è stata valutata dal progettista non come semplice distanza euclidea in linea d'aria (corrispondente ad uno spazio piano e isotropo) ma come distanza pesata (*cost distance*) attraverso un "costo" di spostamento che quantifica la difficoltà dello spostamento ed è stata modellizzata incorporando il parametro "pendenza" nelle valutazioni. Per maggiore chiarezza, tale distanza è stata suddivisa in cinque classi (molto alta, alta, media, bassa e molto bassa) secondo il metodo dei *natural brakes*.

Data l'elevata estensione territoriale analizzata e la complessità dei beni dei beni censiti dal Mosaico del repertorio 2017, nonché il gran numero di emergenze presenti nel bacino visivo, il progettista ha condotto un'attività, assolutamente condivisibile, di sintesi delle informazioni prodotte che ha portato alla redazione di un gran numero di rendering da i punti di vista sotto indicati.

***I centri urbani nel bacino visivo nell'area di massima attenzione sono 6 ed i beni immobili di notevole interesse sono 20, ciascuno di questi elementi è stato scelto come punto di ripresa.***

Discorso a parte va affrontato per i beni culturali e paesaggistici riconosciuti come tali ai sensi del D.Lgs. n. 42/2004, identificati nel Repertorio del Mosaico 2017.

Il Legislatore non richiede espressamente che questi vengano scelti come punti di ripresa per la descrizione dell'interferenza visiva mediante *rendering* fotografico; tuttavia deve considerarsi che alcuni si trovano in prossimità dell'impianto in progetto (entro 1,5 km da esso); per questi il progettista correttamente ha scelto di realizzare specifiche fotosimulazioni, ampliando di fatto l'insieme dei punti di ripresa oltre le esplicite richieste normative.

Sono stati realizzati alcuni Fotoinserimenti da punti di ripresa individuati negli Ambiti periferici di visuale (in riferimento all'Allegato 4 DM 10/09/2010 paragrafo 3.1 lettera a) perchè, nonostante non sia esplicitamente richiesta dal Legislatore, è giudicata di interesse perché mira a dare conto dell'interferenza visuale nella porzione di bacino visivo esterna all'areale di massima attenzione.

Secondo il percorso metodologico e in funzione degli elementi geomorfologici ed orografici individuati, ma anche in relazione alla storia dei luoghi, il settore corrispondente alla fascia compresa tra il limite



dell'area di massima attenzione e i 20 km dall'impianto è stato suddiviso dal progettista in 4 ambiti periferici di visuale, ciascuno dotato di specifici rapporti percettivi con l'area di progetto.

Gli ambiti sono i seguenti:

- ❖ Ambito della Nurra
- ❖ Ambito di Sassari e dell'Anglona
- ❖ Ambito del Monteacuto-Mejlogu
- ❖ Ambito di Villanova e della Planargia.

All'interno degli ambiti periferici di visuale è stata pertanto definita un'altra categoria di punti ripresa per fotosimulazioni, non strettamente richiesta dalla normativa ma ritenuta importante per rendere conto del fenomeno visivo a grande distanza. I punti di ripresa sono stati individuati secondo criteri legati alla sostanziale omogeneità dei principali caratteri morfologici dei luoghi e i relativi coni ottici sono stati sintetizzati con fotosimulazione panoramica.

Le caratteristiche generali dell'ambito di visuale periferico e del fenomeno percettivo relativo sono descritte nell'Elaborato PEALAS-S02.08 *“Ambiti periferici di visuale - Schede descrittive e fotoinserti”*.

Come evidenziato in precedenza, il ricorso alla tecnica del fotoinserto è stato limitato alle aree definite attraverso il criterio legato alla fisiologia della visione introdotto dal MIBACT con le linee guida pubblicate nel 2007, mentre non si è ritenuto, per ovvi motivi, di produrre simili elaborati anche per le aree di visione condizionata (ossia oltre i 20 km dagli aerogeneratori) in cui il fenomeno visivo è fortemente condizionato sia dalla capacità visiva dell'occhio umano, sia da fattori esterni legati alle condizioni climatiche (nuvolosità, luminosità, posizione del sole, umidità, ecc.).

In ogni caso la rappresentazione data per le aree di visione periferica (distanza dall'impianto compresa tra i 10 e 20 km) può essere assunta, per tali porzioni territoriali, come riferimento significativo ispirato al criterio di precauzione.

ID	Descrizione	Criterio	Dist. [km]
PF33	NURAGHE MUROS	beni_paesaggistici_di_prossimità	0,3
PF32	NURAGHE FRADES TALAS	beni_paesaggistici_di_prossimità	0,4
PF31	NURAGHE CIROLO	beni_paesaggistici_di_prossimità	0,4
PF15	NURAGHE MAIORE	beni immobili	1,9
PF34	Complesso archeologico Musellos	beni immobili	2,5
PF02	Ittiri	Centri urbani	2,9
PF06	Putifigari	Centri urbani	3,7
PF05	Villanova	Centri urbani	3,9
PF22	TOMBA DEI PILASTRI SCOLPITI	beni immobili	4,6
PF37	Nuraghe e Villaggio Badde Chera	beni immobili	4,7
PF14	NURAGHE MARGHINE CHERCHI	beni immobili	4,8
PF23	RESTI DELLA TOMBA DI GIGANTI	beni immobili	4,9
PF26	DOLMEN IN LOCALITA' RUNALA	beni immobili	5,3
PF16	NURAGHE S'OZZASTRU O SA SEA	beni immobili	5,8
PF30	GROTTA SANTU GIAGU	beni immobili	5,8
PF38	Nuraghe Santu Giagu 2 e relative pertinenze	beni immobili	5,9
PF12	TERRENO E NURAGHE DETTO DI SA CADDINA DI ETA' TARDO NURAGICA	beni immobili	6,2
PF36	Complesso archeologico di Monte de Su Preideru	beni immobili	6,3
PF29	TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	beni immobili	6,7
PF20	TOMBA DI GIGANTI IN LOC. CAMPU E RIU	beni immobili	7,0
PF17	NURAGHE SOS PASSIZOS	beni immobili	7,1
PF18	NURAGHE MONTE PIZZINNU	beni immobili	7,3
PF24	ABBZIA NOSTRA SIGNORA DI PAULIS	beni immobili	7,6
PF25	TRE IPOGEI PREISTORICI DEL TIPO DOMUS DE JANAS	beni immobili	8,1
PF35	Complesso archeologico di Su Montigheddu	beni immobili	8,1
PF03	Romana	Centri urbani	8,6
PF01	VILLAGGIO NURAGICO DI SANTA CATERINA	Centri urbani, beni immobili	8,7
PF04	Roccadoria	Centri urbani	8,7
PF21	IPOGEO PREISTORICO DI SA FIGU NIEDDA	beni immobili	8,8
PF19	NURAGHE ATTENTU	beni immobili	8,9
PF13	NURAGHE SA CURDIOLA	beni immobili	8,9
PF04	Roccadoria	Centri urbani	9,1
PF28	INSEDIAMENTO NURAGICO E ROMANO	beni immobili	9,1

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.  
 Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas", sito  
 nel territorio comunale di Ittiri e Villauova Monteleone (SS)

<b>ID</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Criterio</b>	<b>Dist. [km]</b>
PF11	CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DI SIVARU	beni immobili	9,2
PF10	Areale periferico Montecuto-Mejlogu	Areale periferico Montecuto-Mejlogu	13,3
PF08	Areale periferico Sassari – Anglona	Areale periferico Sassari – Anglona	19,1
PF09	Areale periferico Villanova-Planargia	Areale periferico Villanova-Planargia	19,6
PF07	Areale periferico – Nurra	Areale periferico – Nurra	23,0

*Tab. 12 - Punti di ripresa individuati per i fotoinserimenti e criteri di scelta*

### ***7.2.5. Valutazione degli impatti sul Paesaggio***

L'analisi svolta esplora, innanzitutto, i limiti visivi, la loro consistenza e forma ed in secondo luogo si sofferma su quegli elementi che seguono, distinguono e caratterizzano l'ambito stesso ed attivano l'attenzione a causa della loro forma, dimensione e significato.

Come primo passaggio è stata analizzata con estremo dettaglio la visibilità generale del parco da cui si evince che:

- *l'areale da cui il parco è completamente invisibile è pari al 67,5%;*
- *l'areale da cui il parco è invisibile o visibile solo in maniera estremamente limitata (1-5 aerogeneratori) è del 78,2%;*
- *come si evince dagli stralci della carta della visibilità di seguito allegati, il parco è praticamente invisibile o scarsamente visibile dai centri abitati di Ittiri (vedi anche sezioni 4, 5 e 6 dell'allegato PEALAS-S03.05), Uri (vedi anche sezioni 18 e 19 dell'allegato PEALAS-S03.05), Romana (vedi anche sezioni 7 e 12 dell'allegato PEALAS-S03.05), Monteleone Rocca Doria (vedi anche sezione 11 dell'allegato PEALAS-S03.05) ed Alghero (vedi anche sezioni 23, 24 e 26 dell'allegato PEALAS-S03.05);*
- *per quanto riguarda l'abitato di Villanova Monteleone bisogna premettere che è l'unico abitato in zona per il quale la Regione Sardegna non ha sviluppato il modello digitale delle superfici (DSM) con passo della maglia ad 1 metro e, di conseguenza, l'analisi è più approssimativa rispetto agli altri abitati. In ogni caso risulta l'unico centro abitato da cui si riesce a vedere il parco eolico in progetto (vedi sezioni 20, 21 e 22 dell'elaborato PEALAS-S03.05) in quanto ubicato in un versante che si affaccia sul parco ma anche in questo caso la modifica allo skyline è nulla o trascurabile mentre la modifica alla percezione visiva appare*

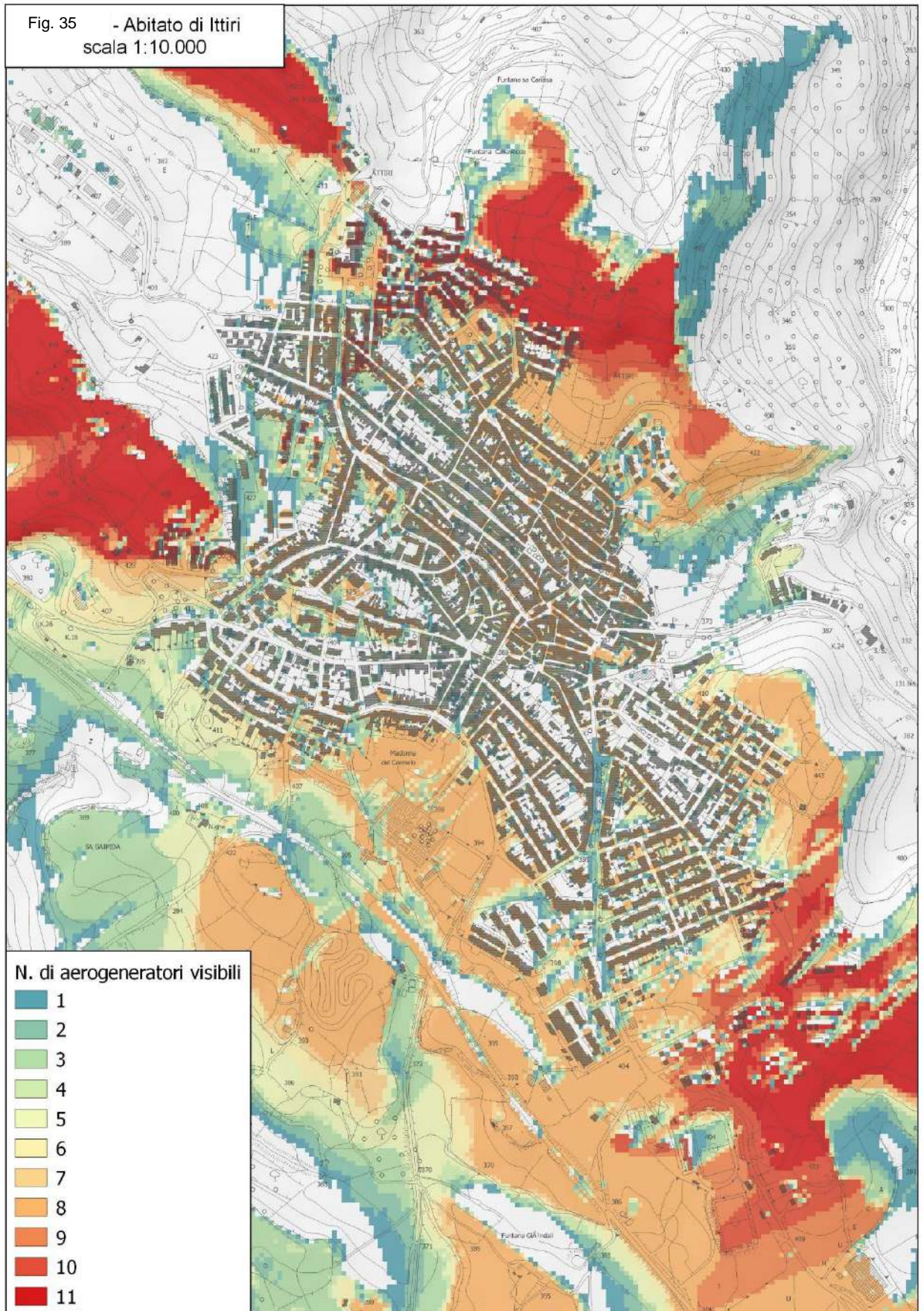
*evidente ma, vista la distribuzione ed i layout scelti, del tutto minimale ed accettabile (vedi rendering punto PF 05 - PEALAS-S02.09);*

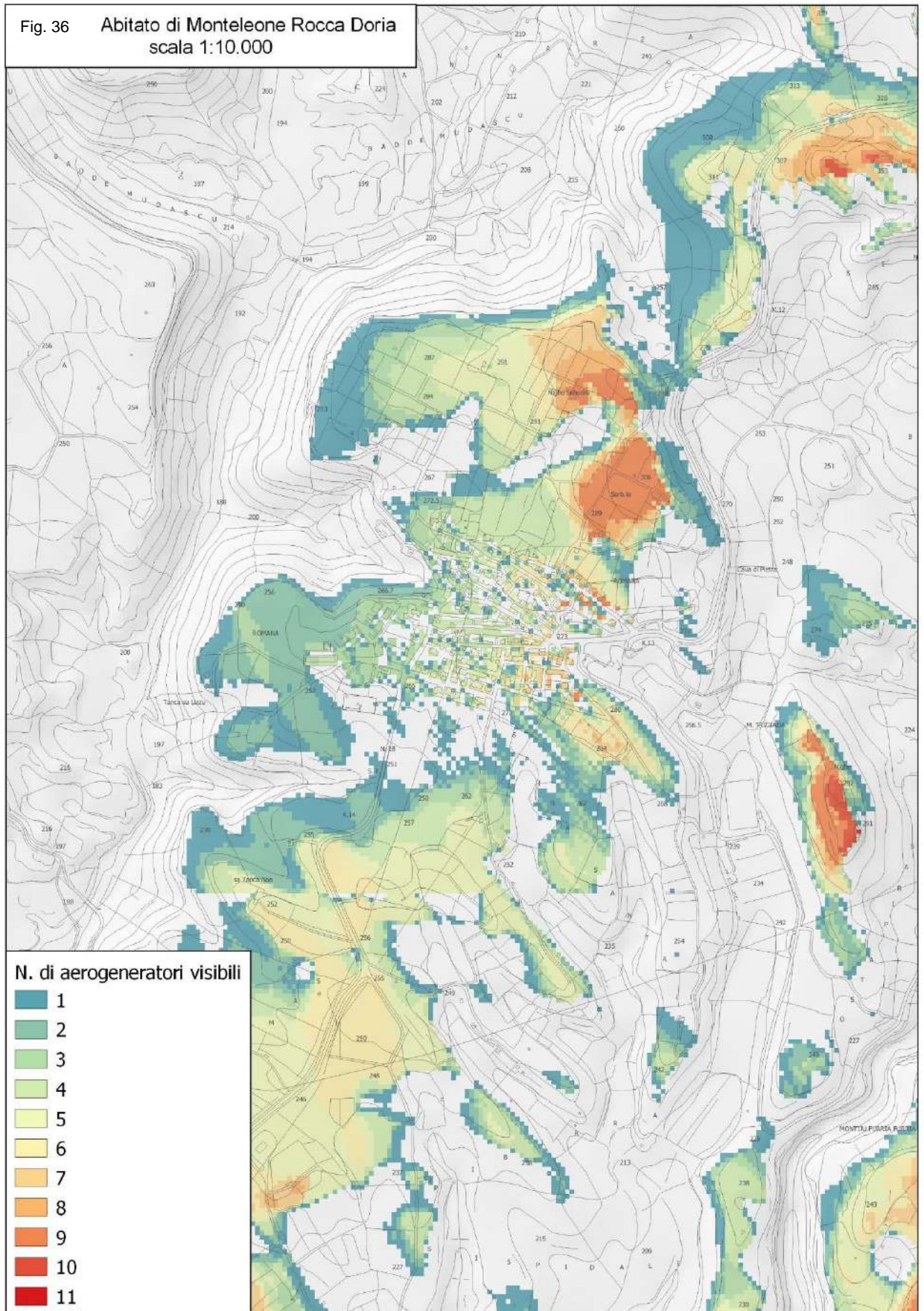
- *l'areale da cui il parco è potenzialmente visibile in maniera completa o quasi completa (6-11 aerogeneratori) è pari a 21,8%;*
- *in ragione del contesto di inserimento del progetto, caratterizzato da un'orografia complessa che spesso impedisce la visione completa della sagoma verticale degli aerogeneratori (non si tiene conto della presenza di boschi a vantaggio della sicurezza), lo studio dell'intervisibilità è stato ulteriormente affinato attraverso una più dettagliata elaborazione che ha cercato di individuare non solo quali territori fossero in connessione visiva con l'estremità al tip degli aerogeneratori in progetto ma anche di quantificare la porzione verticale dell'aerogeneratore effettivamente visibile. Da questo approfondimento, eseguito tramite la redazione di numerose sezioni topografiche, si evince che rispetto a questo 21,8% di teorica visibilità del parco si deve eliminare la quota, significativa, di aree da cui il parco è potenzialmente visibile ma che in realtà, per gli ostacoli presenti, è visibile per porzioni ridotte, spesso addirittura limitate alle sole pale. Infatti, per esempio, la fascia di distanza tra 10 e 20 km dall'impianto comprende un'ampia area pianeggiante a nord Ovest, tra Sassari ed il parco, in posizione trasversale alla direttrice di ubicazione degli aerogeneratori da cui, quindi, la visuale teorica risulta tale da vedere tutti gli aerogeneratori. E' un'area molto vasta ed è stata oggetto di accurato studio da cui risulta, però, che per l'orografia, le distanze, il raggio di curvatura terrestre, ect. in realtà la visibilità è limitata solo alle pale o alla porzione superiore*

*dell'aerogeneratore che ha sezione inferiore alla parte bassa che resta in ombra (vedi sezioni 1, 2, 3 e 25 dell'allegato PEALAS-S03.05. Viste le distanze notevoli, quindi, si può affermare che l'impatto visivo da questa porzione di territorio non è tale da modificare la percezione visiva dello skyline.*

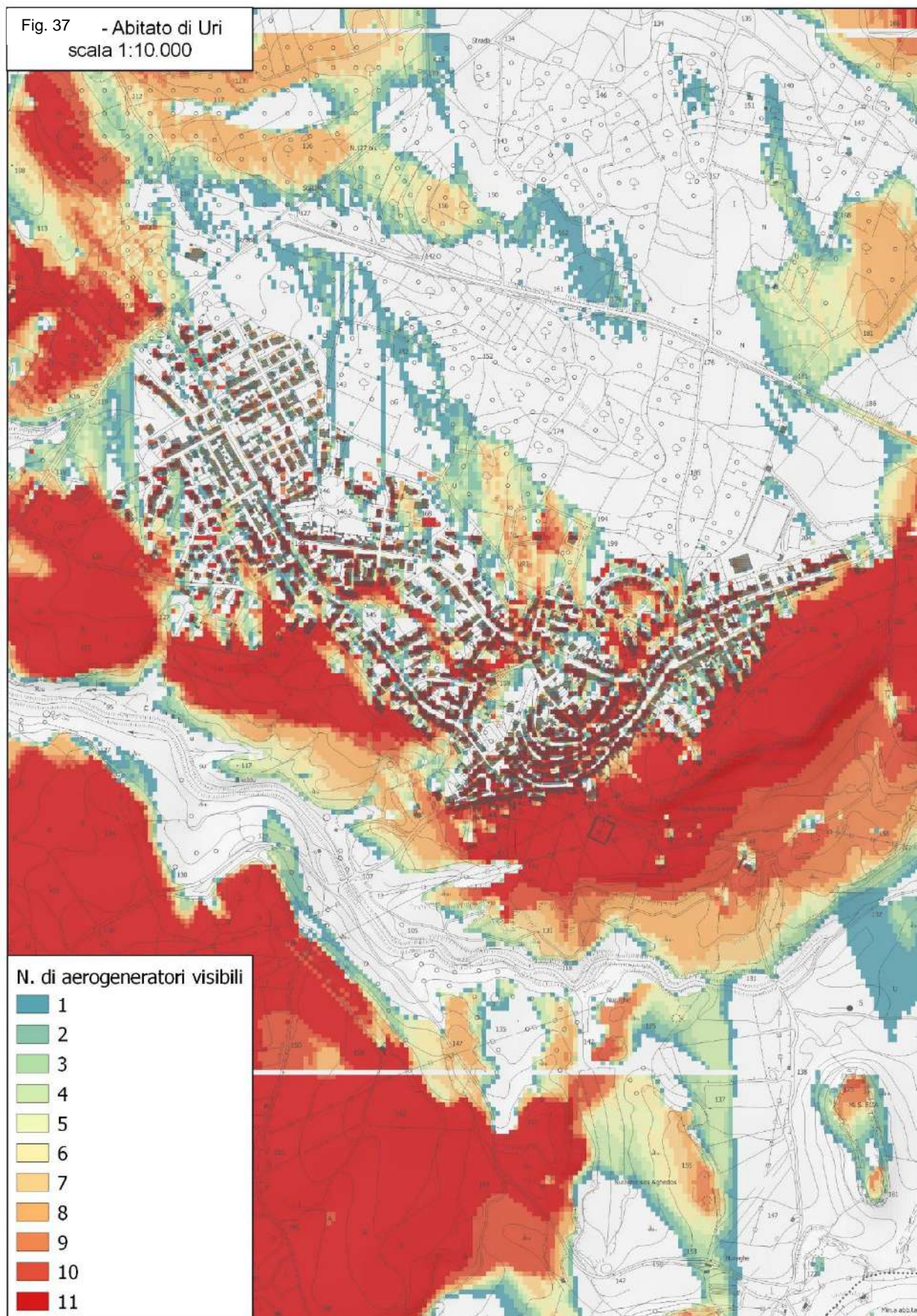
	distanza 35 km altezza 200/115 m DSM 10 m - 1m	
	Area [km <sup>2</sup> ]	Superficie area di studio occupata [%]
Zona di invisibilità	2.278,0	67,5
Intervisibilità 1 aerogeneratore	95,9	2,8
Intervisibilità 2 aerogeneratore	74,2	2,2
Intervisibilità 3 aerogeneratore	75,9	2,2
Intervisibilità 4 aerogeneratore	61,5	1,8
Intervisibilità 5 aerogeneratore	54,5	1,6
Intervisibilità 6 aerogeneratore	51,1	1,5
Intervisibilità 7 aerogeneratore	72,9	2,2
Intervisibilità 8 aerogeneratore	105,7	3,1
Intervisibilità 9 aerogeneratore	57,2	1,7
Intervisibilità 10 aerogeneratore	80,0	2,4
Intervisibilità 11 aerogeneratore	368,9	10,9
<b>Bacino visivo potenziale</b>	<b>3.375,9</b>	100

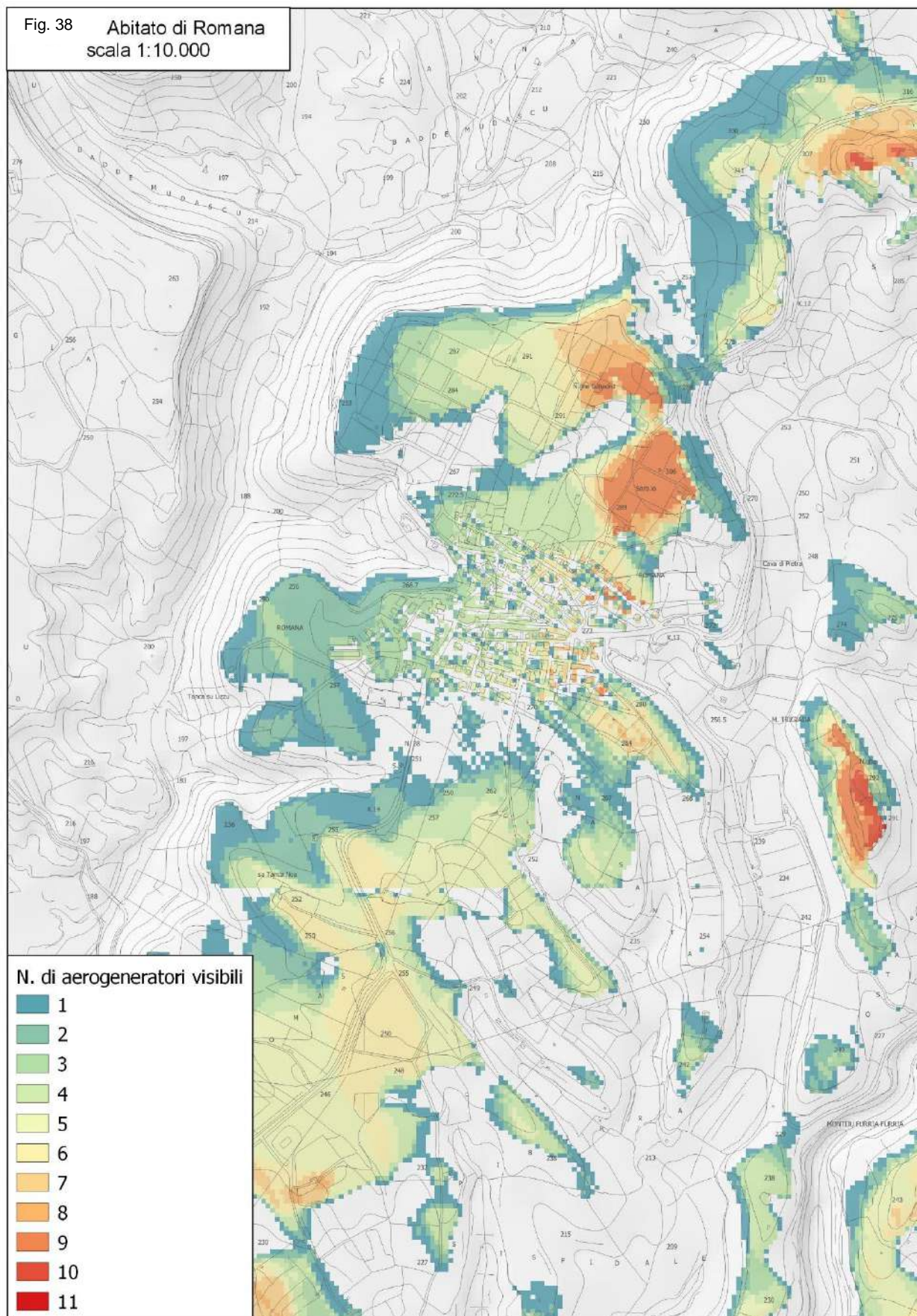
Tab. 13 - Percentuali aree di visibilità

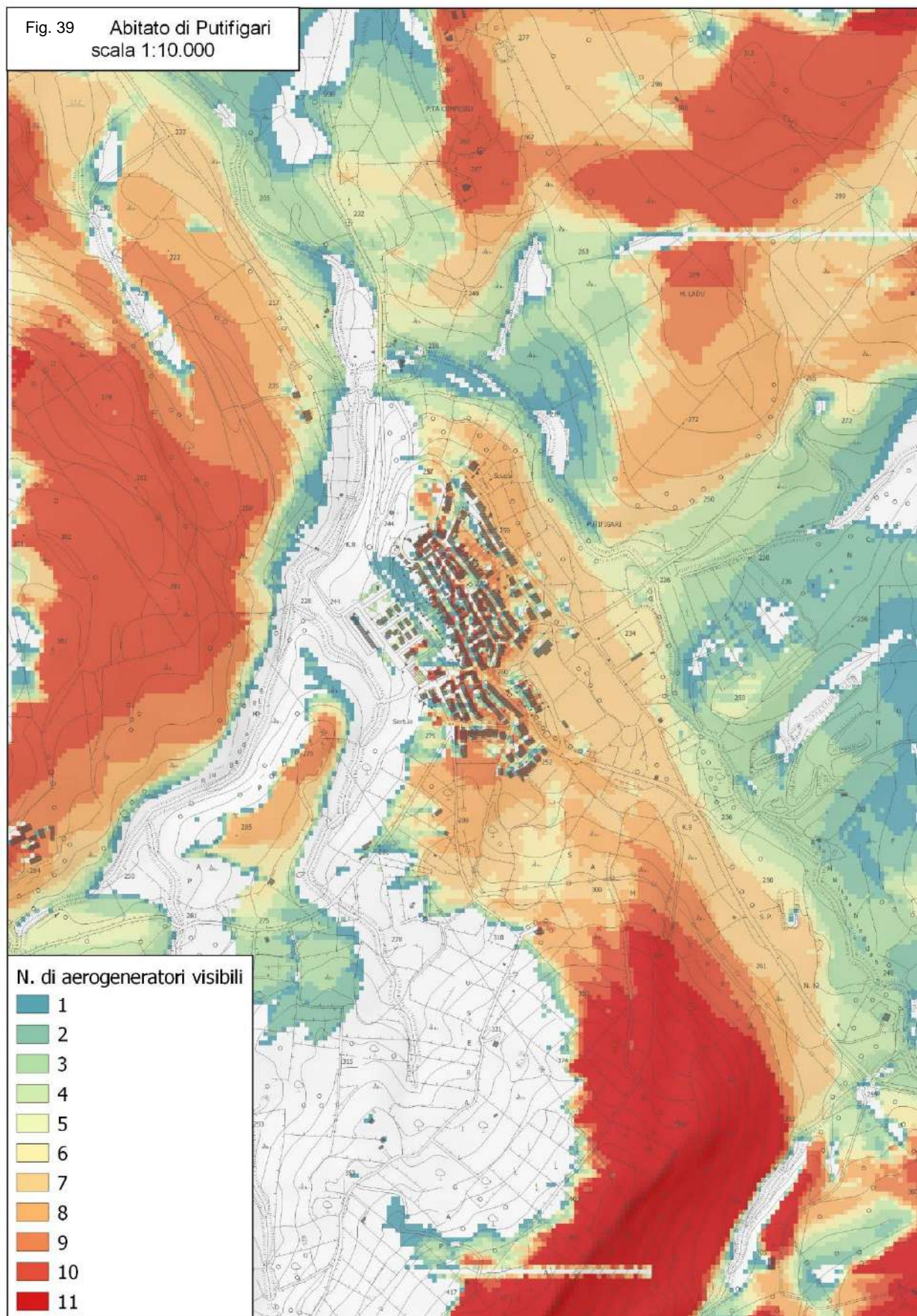


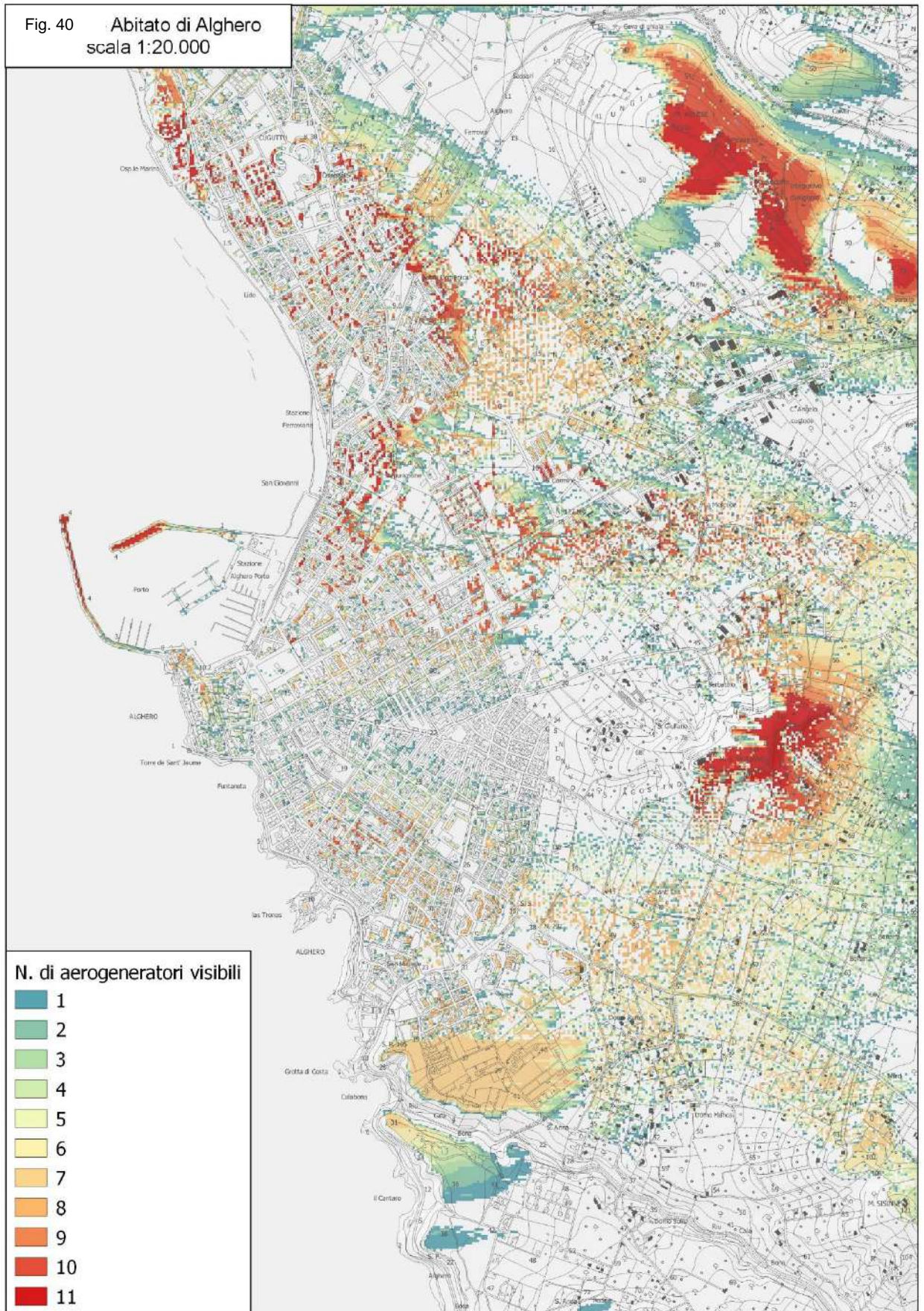












Come secondo elemento si deve capire se il nostro sito rientra o meno nell'ambito di una o più delle tre tipologie di Aree individuate al fine di una corretta valutazione:

Per la valutazione dei parametri di qualità delle singole componenti ambientali attualmente presenti nel territorio in analisi, come detto prima, si è fatto riferimento ad alcuni criteri generali riferiti alla definizione di aree "critiche", "sensibili" e "di conflitto".

- ***Aree sensibili - L'analisi del contesto territoriale porta ad affermare che il sito direttamente interessato dall'impianto è esente da aree sensibili.*** Per l'ambito territoriale in esame non sono presenti, infatti, aree naturali che costituiscono fattori di "sensibilità" legate alla presenza di aree protette terrestri. La più vicina si trova, infatti, ad oltre 3,8 km dall'impianto eolico e da un punto di vista paesaggistico, come si evince dall'analisi dell'Ambito 12, le aree di maggiore pregio sono: l'Ambito della Planargia, il sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana sul lago del Temo, il policentro insediativo del Meilogu, il tratto costiero che collega Bosa con Alghero ed, infine, l'areale di Sa Tanca é sa Mura.
- Da questi siti il parco è praticamente invisibile***

*In particolare:*

- ✓ ***Sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana sul lago del Temo: da questo sito la visuale dello skyline e la percezione visiva non saranno modificati in senso negativo e gli impatti sono da considerare trascurabili.*** Il sito si trova, infatti, a S-SE dell'impianto ed interessa un vasto areale caratterizzato dalla presenza di:

⇒ ***lago Temo: da questo specchio d'acqua l'impianto non è visibile;***

- ⇒ *centro abitato Monteleone Rocca Doria*: come documentato prima ***da questo centro abitato l'impianto è praticamente invisibile***;
- ⇒ *centro abitato di Romana*: come documentato prima ***da questo centro abitato l'impianto è praticamente invisibile***. La visuale è peraltro ulteriormente limitata dalla presenza della vegetazione boschiva che si frappone tra il centro abitato e l'impianto (vedi carta di dettaglio allegata precedentemente);
- ⇒ *Rocca Doria*: l'impianto si vede sullo sfondo solo dalle parti alte del versante che da verso il parco, senza impatti particolari alla percezione visiva come visibile dal rendering PEALAS-S02.09 – punto PF04\_2.
- ✓ *Tratto costiero che collega Bosa con Alghero*: si trova ad W dell'impianto che è ***quasi completamente invisibile*** da tutta la fascia costiera come si desume dalla cartografia allegata.
- ✓ *Areale di Sa Tanca é sa Mura*: ***da questo sito l'impianto è invisibile***
- ✓ *Ambito della Planargia*: si trova a SE dell'impianto in un'area dalla quale lo stesso ***risulta praticamente invisibile*** ad esclusione di modeste porzioni in cima ai rilievi, caratterizzate da una ricca copertura boschiva che ne limita fortemente la visuale verso l'impianto. ***In definitiva da questo sito la visuale dello skyline e la percezione visiva non saranno modificati in senso negativo e gli impatti sono da considerare trascurabili.***
- ✓ Nelle vicinanze vi sono, inoltre, alcuni beni immobili tutelati prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica dai quali

l'impianto è ben visibile ma che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto (vedi rendering PEALAS-S02.09);

- *Aree critiche - Il sito specifico non presenta elementi di criticità considerato che non vi sono aree critiche né nelle vicinanze, né nell'area vasta;*
- *Aree di conflitto - Non si individuano aree di conflitto, gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono alcuni beni immobili tutelati, prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica e zone boscate, che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto, sia perché le aree boscate non saranno minimamente interessate dai lavori, sia perché, pur essendo visibili gli aerogeneratori dai nuraghi più vicini, la presenza del parco non appare in conflitto con la fruizione dei beni, peraltro attualmente non fruibili viste le pessime condizioni statiche in cui versano.*

*Dall'analisi del presente studio, dalle carte e dalle sezioni allegate fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da vaste aree.*

*Bisogna, però, dire che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è scarsamente visibile dai centri abitati ad eccezione di Villanova Monteleone ma, come si evince dai rendering, lo skyline non viene modificato e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.*

Dalle analisi svolte e dalla reale visibilità degli aerogeneratori come risulta plasticamente dai rendering, si evince chiaramente che:

- in contesti molto ravvicinati il parco è certamente visibile solo per chi percorre le strade vicine o da qualche nuraghe particolarmente vicino;
- il parco eolico sia per le particolari condizioni orografiche che spesso consentono la visibilità solo di porzioni limitate degli aerogeneratori (vedi sezioni allegate PEALAS-S03.05), sia per il contesto paesaggistico presente, sia per il valore dello skyline, garantisce un ottimo inserimento nel contesto territoriale.

In conclusione si può affermare che da un lato il parco è facilmente visibile da molti punti di vista ma dall'altro per:

- il contesto territoriale;
- le ottimali posizioni scelte per gli aerogeneratori;
- il layout definito a seguito di un attento studio di tutte le possibili alternative sia tecnologiche che localizzative e delle numerose ricognizioni e delle analisi delle componenti ambientali

*si è giunti ad una configurazione di impianto, a nostro avviso, molto equilibrata, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori lungo la direttrice nordest-sudovest, ortogonale ai venti dominanti provenienti dal settore nordoccidentale.*

*Il primo obiettivo in questo senso è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.*



***Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione lineare molto coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.***

Inoltre, le notevoli distanze tra gli aerogeneratori, imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili sul mercato, conferiscono all'impianto una configurazione meno invasiva e più gradevole e contribuiscono ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

In conclusione si può dire che è opinione degli scriventi che si sia raggiunto un risultato ottimale e gli impatti imposti alla componente Paesaggio sono da considerarsi ***COMPATIBILI***.

Inoltre, dall'analisi dei rilievi in situ e della cartografia allegata al Piano Paesaggistico ed al Piano dell'Ambito 12 si evince che:

- ❖ il sito non è caratterizzato da un elevato valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività pastorali ed agricole prevalentemente seminative e colture erbacee estensive;
- ❖ si trova in parte fuori da qualunque ambito definito dal Piano Paesaggistico ed in parte all'interno dell'Ambito 12 e per questa porzione di territorio il PPR prevede un *Orientamento di gestione: Classe C*, che definisce di per sé un valore paesaggistico basso;

- ❖ le aree boscate saranno integralmente tutelate e salvaguardate e se per la realizzazione della viabilità o di aree di cantiere sarà necessario estirpare alcune essenze arboree, queste saranno rimpiazzate da un numero uguale messe a dimora in aree vicine di proprietà del proponente,
- ❖ il territorio interessato non rientra all'interno di aree dove sono previsti livelli di tutela di alcun tipo.

Infine, per quanto riguarda gli impatti cumulativi bisogna dire che:

- ❖ nell'area di stretto interesse sono presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ le dimensioni estremamente diverse tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo;
- ❖ esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto ma la distanza notevole (quasi 9-12 km) e la presenza di una dorsale in corrispondenza dell'abitato di Ittiri rende quasi del tutto inesistenti impatti cumulativi. I due parchi non sono, infatti, visibili contemporaneamente praticamente mai (vedi carta dell'intervisibilità). Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 20 km dal centro abitato, da cui si evince che nella realtà l'impianto esistente è praticamente invisibile e, quindi, ***l'impatto cumulativo è nullo anche da questi punti di vista.***

*Da quanto detto sopra si può affermare che gli impatti che la realizzazione del progetto causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla realizzazione del parco.*

## **7.3 SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA**

### ***7.3.1 Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico***

Con la L. 183/89 viene avviato un profondo processo di riorganizzazione delle competenze in materia di gestione e tutela del territorio, con la ripartizione dei compiti e dei poteri tra Stato, Autorità di Bacino, Regioni e Comuni. Tale processo viene proseguito con il D.Lgs 152/06 e s.m.i.

Il carattere di riforma di tale legge è riconoscibile in diversi aspetti: tra le novità più incisive vi è sicuramente la scelta dell'ambito territoriale di riferimento per lo svolgimento delle attività di pianificazione e programmazione in materia di difesa del suolo.

Tale scelta, peraltro indicata negli atti della Commissione De Marchi, ricade su un'unità fisiografica, il bacino idrografico, che costituisce la sede dei fenomeni geomorfodinamici che determinano il dissesto.

Un altro aspetto della legge è quello relativo al termine "suolo", a cui viene attribuito un significato molto più ampio di quello inteso dalle discipline scientifiche di settore, individuandolo come *"il territorio, il suolo, il sottosuolo, gli abitati e le opere infrastrutturali"*.

Ne consegue che per difesa del suolo si deve intendere l'insieme delle attività conoscitive, di programmazione, di pianificazione e di attuazione.

Esse hanno lo scopo di assicurare il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico, la tutela degli aspetti ambientali connessi, la regolazione dei territori oggetto di interventi al fine della salvaguardia ambientale, inquadrando il complesso sistema degli interventi entro un modello più generale di pianificazione e programmazione del territorio del bacino.

Gli obiettivi principali della legge quadro vengono raggiunti con diversi strumenti di piano che convergeranno nello strumento più importante,

rappresentato dal *piano di bacino idrografico*, la cui caratteristica è quella di prevalere su ogni piano o programma di settore con contenuti di tutela dell'ambiente.

Le finalità e i contenuti del Piano di Bacino sono illustrati nell'art. 17 della Legge 183: *“esso ha valore di piano territoriale di settore ed è uno strumento mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo”*.

In particolare il Piano deve contenere:

- ❖ il quadro conoscitivo organizzato ed aggiornato del sistema fisico, delle utilizzazioni del territorio previste dagli strumenti urbanistici comunali ed intercomunali, nonché dei vincoli relativi al bacino;
- ❖ la individuazione e la quantificazione delle situazioni, in atto o potenziali, di degrado del sistema fisico, nonché delle relative cause;
- ❖ le direttive alle quali devono uniformarsi la difesa del suolo, la sistemazione idrogeologica ed idraulica e l'utilizzazione delle acque e dei suoli;
- ❖ l'indicazione delle opere necessarie distinte in funzione dei pericoli di inondazione e della gravità ed estensione del dissesto, del perseguimento degli obiettivi di sviluppo sociale ed economico o di riequilibrio territoriale, nonché del tempo necessario per assicurare l'efficacia degli interventi;
- ❖ la programmazione e l'utilizzazione delle risorse idriche, agrarie, forestali ed estrattive;
- ❖ la individuazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle opere idrauliche, idraulico-agrarie, idraulico-forestali, di forestazione, di bonifica idraulica, di stabilizzazione e consolidamento dei terreni e di

ogni altra azione o norma d'uso o vincolo finalizzati alla conservazione del suolo ed alla tutela dell'ambiente;

- ❖ la valutazione preventiva, anche al fine di scegliere tra ipotesi di governo e gestione tra loro diverse, del rapporto costi-benefici, dell'impatto ambientale e delle risorse finanziarie per i principali interventi previsti;
- ❖ la normativa e gli interventi rivolti a regolare l'estrazione dei materiali litoidi dal demanio fluviale, lacuale e marittimo e le relative fasce di rispetto, specificatamente individuate in funzione del buon regime delle acque e della tutela dell'equilibrio geostatico e geomorfologico dei terreni e dei litorali;
- ❖ l'indicazione delle zone da assoggettare a speciali vincoli e prescrizioni in rapporto alle specifiche condizioni idrogeologiche, ai fini della conservazione del suolo, della tutela dell'ambiente e della prevenzione contro presumibili effetti dannosi di interventi antropici;
- ❖ le priorità degli interventi ed il loro organico sviluppo nel tempo, in relazione alla gravità del dissesto.

La redazione dei piani di bacino si articola in tre fasi, non necessariamente consequenziali:

1. Definizione del sistema delle conoscenze;
2. Individuazione degli squilibri;
3. Azioni propositive.

La prima fase ha lo scopo di raccogliere e riordinare le conoscenze esistenti sul bacino, al fine di renderle disponibili agli Enti ed alle popolazioni interessati. Tutte le informazioni devono essere riportate in opportune raccolte tematiche, rappresentate su adeguata cartografia ed informatizzate, associandovi una schedatura gestibile per l'elaborazione matematica e statistica dei dati archiviati in forma numerica.

La seconda fase pone l'attenzione sulla individuazione di tutte quelle situazioni, manifeste o prevedibili, nelle quali lo stato attuale del territorio presenta condizioni di rischio e/o di degrado ambientale negative per la vita e lo sviluppo delle popolazioni interessate.

Le azioni propositive, infine, definiscono obiettivi, elaborati di piano, proposte di intervento e priorità per la formazione, in definitiva, di un catalogo nazionale di proposte di intervento sui bacini italiani.

È tuttavia il D.L. 180/98 che, per la prima volta, indirizza l'attività verso la redazione di uno specifico stralcio di piano finalizzato proprio all'assetto idrogeologico.

Il decreto legge n. 132/99 dispone che entro il 31 ottobre 1999, le autorità di bacino e le regioni approvino, in deroga alle procedure della legge 183/89, ove non si sia già proceduto, i piani straordinari diretti a rimuovere le situazioni a più alto rischio.

Il Piano straordinario deve contenere l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico "molto elevato" per garantire l'incolumità delle persone e la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale.

Per dette aree devono essere adottate le misure di salvaguardia che, in assenza di piani stralcio, rimangono in vigore sino all'approvazione di detti piani. Essi potranno essere modificati in relazione alla realizzazione degli interventi finalizzati alla messa in sicurezza delle aree interessate.

La redazione dei piani straordinari rappresenta, sostanzialmente, un risultato di valore parziale, ma conseguibile entro i tempi ristretti stabiliti dalla legge 226/99 e sulla base di un processo conoscitivo e una collaborazione tra Regioni, Enti locali, Università ed Istituti di ricerca finalizzata alla selezione di dati storici e conoscitivi del territorio e dell'ambiente.

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10/07/2006 è stato approvato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, ai sensi del comma 1 bis del Decreto Legge n.180/98.

L'obiettivo che ci si prefigge con il P.A.I. è quello di predisporre una serie di azioni ed interventi finalizzati ad attenuare il dissesto, contenendo l'evoluzione naturale dei fenomeni entro margini tali da poter garantire lo sviluppo della società.

Si tratta, dunque, di trovare un equilibrio sostenibile tra l'ambiente e le esigenze di sviluppo socio-economico, considerando quella grande quantità di possibili variabili, scelte, valutazioni e difficili mediazioni che tengano conto del fatto che il raggiungimento delle condizioni di compatibilità con l'assetto idrogeologico assume una valenza differente in dipendenza dei beni o delle attività con cui tale assetto va ad interagire.

Il P.A.I. costituisce il punto di partenza per una pianificazione del territorio che sappia dare delle risposte alla crescente richiesta di protezione da parte delle popolazioni. Affinché, tuttavia, vi sia un governo del territorio realmente efficace, è indispensabile un'accettazione e una condivisione culturale da parte di quegli interlocutori che sono portati, invece, a considerare le azioni di salvaguardia soltanto come un'imposizione volta a limitare l'autonomia locale.

Il P.A.I. è uno strumento dinamico suscettibile, nel tempo, di aggiornamenti e modifiche: ciò permetterà di ridurre gli impatti delle attività antropiche sull'assetto del territorio in maniera progressiva, attraverso fasi susseguenti.

Il P.A.I. ha un fine prevalentemente applicativo e prevede l'acquisizione e l'elaborazione di una grandissima quantità di dati e di informazioni che, per la prima volta, vengono uniformate a scala regionale.



Le finalità applicative del P.A.I. hanno, inoltre, un duplice aspetto: se da un lato le aree idrogeologicamente pericolose sono sottoposte a norme specifiche per evitare il peggioramento delle condizioni di rischio, dall'altro si fornisce la trama necessaria sulla quale imbastire la programmazione delle modalità d'intervento più idonee alla messa in sicurezza di tali aree e la quantificazione del fabbisogno economico necessario per l'esecuzione degli interventi.

Per raggiungere concretamente gli obiettivi di mitigazione del rischio idrogeologico oltre a quelli connessi alla tutela del territorio ed alla difesa del suolo, è indispensabile che il P.A.I. sia considerato come soggetto di riferimento e promuova attività di coordinamento tra i vari livelli di governo nella gestione del territorio.

Altro obiettivo del P.A.I. è quello di stimolare e rendere possibile una efficace interazione dei suoi contenuti e delle disposizioni specifiche con le scelte di ciascun piano territoriale, sia a livello regionale e provinciale, che comunale e/o specialistico.

Entrando nello specifico della nostra area, questa è all'interno del Bacino Coghinas-Mannu di Porto Torres-Temo per il quale è stata adottata l'ultima variante al PAI con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 07/05/2014, pubblicata nel BURAS n. 26 del 22/05/2014.

***Si evidenzia che gli aerogeneratori ed il cavidotto sono al di fuori di qualunque tipologia di rischio e di pericolosità (vedi carte allegate fuori testo),***

Sono presenti alcuni elementi geomorfologici evidenziati nel PAI in aree vicine, che non potranno interferire con la stabilità delle opere.

Ci riferiamo in particolare a:

- limitate porzioni delle aree limitrofe agli aerogeneratori WTG4 e WTG 6 che sono interessate da rischio da frana Rg1 (Moderato) ed Rg2 (Medio) con una pericolosità da frana rispettivamente Hg2 (media) ed Hg3 (elevata);
- l'area limitrofa all'aerogeneratore WTG8 è interessata da rischio da frana Rg1 (Moderato) con una pericolosità da frana Hg2 (media).

Anche se dai rilievi eseguiti durante i numerosi sopralluoghi effettuati non sono stati individuati all'interno di dette aree segni di fenomeni geodinamici di alcun tipo che possano far pensare alla presenza di dissesti, né alla possibilità di riattivazione di fenomeni morfogenetici quiescenti, né ad elementi di instabilità, il progetto prevederà la realizzazione di mirati interventi di ingegneria naturalistica nell'ambito areale di questi aerogeneratori al fine di migliorare comunque le condizioni di stabilità dei versanti circostanti.

In particolare, le classi relative alla pericolosità da frana da PAI sono:

- ⇒ *Hg0 - Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente - Classe non prevista nelle Linee Guida del PAI. Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi;*
- ⇒ *Hg1 - Aree con pericolosità moderata aventi classi di instabilità potenziale limitata o assente - classe 2 e classe 1.*
- ⇒ *Hg2 - zone in cui sono presenti solo frane stabilizzate non più riattivabili nelle condizioni climatiche attuali a meno di interventi antropici (assetti di equilibrio raggiunti naturalmente o mediante interventi di consolidamento), zone in cui esistono condizioni geologiche e morfologiche sfavorevoli alla stabilità dei versanti ma prive al momento di indicazioni morfologiche di movimenti gravitativi*

⇒ *Hg3 - Zone in cui sono presenti frane quiescenti per la cui riattivazione ci si aspettano presumibilmente tempi pluriennali o pluridecennali; zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennali.*

Mentre, le classi relative al rischio da frana sono:

- ❖ *Rg0 - Aree studiate non soggette a rischio da frana;*
- ❖ *Rg1 - Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali;*
- ❖ *Rg2 - Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;*
- ❖ *Rg3 - Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.*

Il nostro intervento è, quindi, perfettamente compatibile in quanto si evidenzia che le Norme di Attuazione del P.A.I. (*Interventi sulla rete idrografica e sui versanti Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni aggiornato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 35 del 21 marzo 2008*) all'art. 32, che disciplina delle aree di pericolosità elevata da frana (Hg3), così testualmente recitano:

*"Fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità elevata da frana sono consentiti tutti gli interventi, le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità molto elevata da frana, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 31".*

L'art. 31 (*Disciplina delle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)*) al comma 3, lett. E) relativo alle infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, indica tra gli interventi consentiti *"gli allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti"*.

*In conclusione, tenuto conto che l'interferenza con una modesta area individuata come a pericolosità H3 è relativa ad un piccolo tratto di cavidotto che viene realizzato interrato lungo la viabilità esistente, gli interventi previsti in progetto sono compatibili con il Piano di Assetto Idrogeologico P.A.I. e per la tipologia di intervento non è prevista la redazione di uno specifico studio di compatibilità geologica e geotecnica, che ai sensi dell'art. 25 è richiesto esclusivamente per gli interventi di cui al comma 3, lettere a, b, c, d dell'art. 31 ovvero:*

- a. gli interventi di manutenzione ordinaria;*
- b. gli interventi di manutenzione straordinaria;*
- c. gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;*
- d. gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali.*

### ***7.3.2 Piano di Tutela delle Acque***

Il Piano di Tutela delle Acque (di seguito PTA), in attuazione dell'art. 44, comma 1, del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152 con le disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258, costituisce un piano stralcio di settore del Piano di Bacino (PdB) Regionale della Sardegna, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della Legge n. 183 del 1989 così come integrata con le Leggi n. 253 del 1990 e n. 493 del 1993 (di seguito L.183/89).

Il PTA é lo strumento mediante il quale vengono individuati gli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione dei corpi idrici e le linee di intervento volte a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure necessarie per la tutela quali-quantitativa della risorsa che, nell'ambito del PTA, sono tra loro integrate e coordinate per Unità Idrografiche Omogenee (UIO).

Il PTA contiene:

- a) i risultati dell'attività conoscitiva;
- b) l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per specifica destinazione;
- c) l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- d) le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- e) l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità;
- f) il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti;
- g) gli interventi di bonifica dei corpi idrici.

Il PTA contiene le misure necessarie per il mantenimento o il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e per quelli di *interesse da monitorare e classificare* secondo quanto disposto dall'allegato 1 del Decreto, tenuto conto degli *obiettivi definiti dall'Autorità di bacino*.

I corpi idrici del territorio regionale della Sardegna sono distinti in:

- ⇒ corpi idrici superficiali: corsi d'acqua superficiali naturali e artificiali, laghi e invasi artificiali, acque di transizione, acque marino costiere;
- ⇒ corpi idrici sotterranei.

Ai sensi dell'allegato 1 del Decreto sono oggetto di specifico monitoraggio e classificazione:

- ❖ i corpi idrici significativi (da monitorare e classificare ai fini del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale);
- ❖ tutti quei corpi idrici che, per valori naturalistici e/o paesaggistici o per particolari utilizzazioni in atto, hanno rilevante interesse ambientale;
- ❖ tutti quei corpi idrici che, per il carico inquinante da essi convogliato, possono avere una influenza negativa rilevante sui corpi idrici significativi.

Si definiscono *corpi idrici significativi*:

- i corsi d'acqua naturali di primo ordine (recapitanti direttamente in mare) il cui bacino imbrifero ha superficie maggiore di 200 km<sup>2</sup> ;
- i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero ha superficie maggiore di 400 km<sup>2</sup> ;
- i corsi d'acqua artificiali, affluenti di corsi d'acqua naturali, caratterizzati da una portata di esercizio superiore a 3 m<sup>3</sup>/s;

- i serbatoi o i laghi artificiali il cui bacino di alimentazione sia interessato da attività antropiche che ne possano compromettere la qualità e aventi superficie dello specchio liquido almeno pari a  $1 \text{ km}^2$  o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di  $\text{m}^3$ ;
- le acque di transizione identificate come lagune e stagni salmastri;
- le acque marine costiere comprese entro la distanza di 3.000 m dalla costa e comunque entro la batimetrica dei 50 m;
- corpi idrici sotterranei significativi di interesse.

Ogni corpo idrico superficiale classificato, o tratto di esso, deve conseguire almeno lo stato di qualità ambientale “sufficiente”, come definito dall’allegato 1 del medesimo Decreto, entro il 31 dicembre 2008.

Sono acque a specifica destinazione funzionale:

- a) le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile;
- b) le acque destinate alla balneazione;
- c) le acque dolci che richiedono protezione e miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci;
- d) le acque destinate alla vita dei molluschi.

In fase di prima individuazione le aree sensibili sono costituite da:

- ✓ i laghi posti ad una altitudine sotto i 1000 m s.l.m. e aventi una superficie dello specchio liquido di almeno di  $0,3 \text{ km}^2$  , nonché i corsi d’acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 km dalla linea di costa;
- ✓ le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

- ✓ acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che potrebbero contenere, in assenza di interventi, una concentrazione di nitrato superiore a 50 mg/L;
- ✓ aree che necessitano, per gli scarichi afferenti, di un trattamento supplementare al trattamento secondario al fine di conformarsi alle prescrizioni previste dal Decreto;
- ✓ laghi naturali, nonché i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa, altre acque dolci, estuari e acque del litorale già eutrofizzati o probabilmente esposti a prosima eutrofizzazione, in assenza di interventi protettivi specifici;

Per le finalità legate al mantenimento ed al miglioramento delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano erogate a terzi mediante impianto di acquedotto che riveste carattere di pubblico interesse, nonché per la tutela dello stato delle risorse, vengono individuate le aree di salvaguardia distinte in *zone di tutela assoluta e zone di rispetto*, nonché, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, le *zone di protezione*.

⇒ *Zona di tutela assoluta*. la zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni; essa deve avere un'estensione in caso di acque sotterranee e acque superficiali, di almeno 10 metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

⇒ *Zona di rispetto*. la zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia



dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In assenza di individuazione da parte della Regione o nelle more dell'approvazione del PTA, la zona di rispetto ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

⇒ *Zona di protezione.* le zone di protezione vengono individuate dalla Regione per assicurare la protezione del patrimonio idrico ed in particolare devono contenere le aree di ricarica della falda, le emergenze naturali ed artificiali della falda nonché le zone di riserva.

Per quanto riguarda i bacini idrografici superficiali l'area interessata si trova prevalentemente all'interno del bacino Barca ed in porzione limitata all'interno del bacino del Temo.

Di seguito si riportano le schede monografiche inserite nel PTA per i due bacini interessati e relativi acquiferi sotterranei presenti all'interno dell'areale in studio.

## TEMO

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

**Tabella 2-1: U.I.O. del Temo – elenco dei corsi d'acqua significativi**

Codice	Nome	Lunghezza asta (km)	Bacino	Superficie bacino (kmq)
0211000 1	Fiume Temo	47,6	Fiume Temo	839,51

Di seguito si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Temo.

4. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
5. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
6. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
7. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale (*quest'ultimo interessa l'area in studio*).

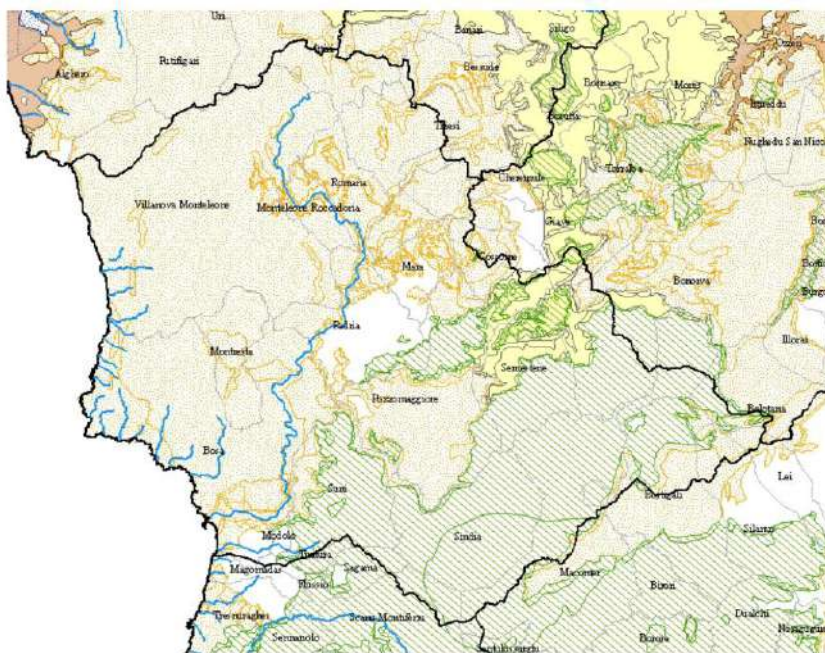


Figura 1-3: Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Temo

Per quanto concerne le aree sensibili sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili.

Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti.

L'elenco delle aree sensibili che ricadono nella U.I.O. del Temo è riportato in Tabella 1-6.

***Nessuna interessa il sito di progetto***

**Tabella 1-6: U.I.O. del Temo – aree sensibili**

Cod. area sensibile	Prov	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Cod. bacino	Denominazione bacino
59	SS	Monteleone e Roccadoria	LA4024	Temo a Monteleone Roccadoria	0211	Fiume Temo

Nell'area della U.I.O. del Temo non sono presenti nè aree minerarie dismesse né Monumenti Naturali Istituiti ai sensi della L.R.31/89.

Sono invece presenti delle aree appartenenti alla rete Natura 2000, riportate in Tabella 1-7, in cui sono compresi sia i Siti di Interesse Comunitario, istituiti ai sensi della direttiva 92/43/CEE ("Habitat"), sia le Zone di Protezione Speciale, istituite ai sensi della direttiva 79/409/CE ("Uccelli").

**Tabella 1-7: U.I.O. del Temo – Rete Natura 2000**

CODICE	NOME	Area (ha)	Tipo sito
ITB011102	Catena del Marghine e del Goceano	14985	SIC
ITB020040	Valle del Temo	1947	SIC
ITB020041	Entroterra e Zona Costiera tra Bosa, Capo Marargiu e P. Tangone	29636	SIC
ITB021101	Altopiano di Campeda	4668	SIC

***Nessuna di queste aree interessa il sito di progetto.***

Nella Tabella seguente sono elencate le aree sottoposte a tutela paesistica ai sensi della L. 1497/39, con l'indicazione, oltre che della estensione, della norma istitutiva, laddove nota.

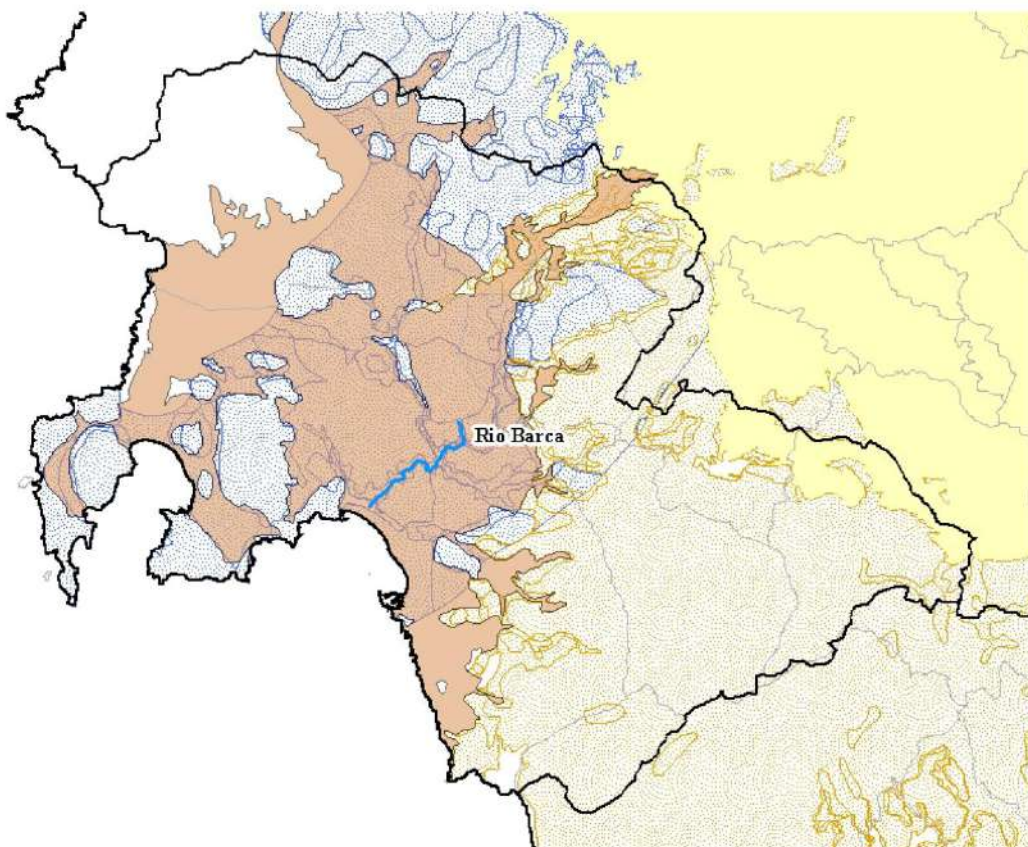
ID	Codice Istat	Comune	Provincia	Superficie (ha)	Norma istitutiva
537	090078	VILLANOVA MONTELEONE	SASSARI	3075,39	DM 04/07/1973
556	091013	BOSA	NUORO	9485,06	DM 23/11/1982

*Nessuna di queste aree interessa il sito di progetto.*

## BARCA

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Barca (Figura 1-3).

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra
2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale (interessa il sito di progetto)
4. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra



*Fig. 42 Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Barca*

La U.I.O. del Barca è particolarmente ricca di aree di rilevante valenza naturalistico – ambientale. Spesso su alcune di queste aree, proprio

per il loro particolare interesse, insistono più vincoli, derivanti dalla normativa sia regionale, che nazionale, che europea.

Ai sensi della L.R. 31/89 è stato istituito in Sardegna il Parco Regionale di Porto Conte, sul quale insiste anche il vincolo derivante dalla Direttiva Habitat. Con la Direttiva Habitat sono stati inoltre identificati altri due SIC: quello del Lago di Baratz e Porto Ferro, e quello che ricade nell'area costiera e nell'entroterra tra Bosa, Capo Marargiu e Punta Tangone.

**Tabella 1-8: Parchi Regionali istituiti in Sardegna ai sensi della L.R. 31/89**

Denominazione	Comuni	Area (ha)	Decreto istitutivo	Organismo di gestione
Porto Conte	Alghero	4.000 circa	L.R. 26.02.1999 n. 4	Comune di Alghero

***Non interessa il sito di progetto.***

**Tabella 1-9: U.I.O. del Barca – Rete Natura 2000**

CODICE	NOME	Area (ha)	Tipo sito
ITB010042	Capo Caccia e Punta del Giglio	7395	SIC
ITB011155	Lago di Baratz - Porto Ferro	1306	SIC
ITB020041	Entroterra e Zona Costiera tra Bosa, Capo Marargiu e P. Tangone	29636	SIC

***Nessuna di queste aree interessa il sito di progetto.***

Infine per quanto riguarda le aree sottoposte a tutela paesistica ai sensi della L. 1497/39, l'elenco è dato in tabella 1-10

**Tabella 1-10: U.I.O. del Barca – Aree sottoposte a tutela ai sensi della L. 1497/39**

ID	Codice Istat	Comune	Prov.	Superficie (ha)	Norma istitutiva	Pubblicazione
503	090064	SASSARI	SS	12090,50	DM 14/01/1966	GU 86 del 07/04/1966
525	090003	ALGHERO	SS	14425,66	DM 04/07/1966	GU 325 del 27/12/1966
537	090078	VILLANOVA MONTELEONE	SS	3075,50	DM 04/07/1973	GU 158 del 22/06/1973

***Nessuna di queste aree interessa il sito di progetto.***

*Da quanto detto sopra si evince che il progetto è perfettamente coerente con il PTA in quanto:*

- *il progetto è esterno a tutte le aree sensibili o di interesse naturalistico/paesaggistico presenti all'interno dei due bacini idrografici interessati;*
- *il progetto si colloca all'interno di quello che viene individuato come acquifero sotterraneo delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale ma come vedremo nei capitoli successivi, viste le caratteristiche specifiche di tale acquifero, la posizione degli aerogeneratori e la tipologia di progetto, nessuna interferenza e/o impatto negativo è possibile su tale risorsa idrica.*

### ***7.3.3 Aspetti geologici, morfologici, idrogeologici ed idraulici del sito***

#### **7.3.3.1 Geologia, geomorfologia ed idrogeologia della Sardegna Settentrionale**

La Sardegna Settentrionale, da un punto di vista geologico, si estende per 5402 Km<sup>2</sup>, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione.

I corsi d'acqua principali sono i seguenti:

- Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu ed il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).
- Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.
- Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.

- Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.
- Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario.

In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.

- Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.
- Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km<sup>2</sup> ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchiddesu, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.

E' da annoverare, inoltre, una serie di rii minori che si sviluppa nella Nurra e nell'Anglona, e, segnatamente:

- ✓ Rio Barca.
- ✓ Fiume Santo.
- ✓ Rio Frigiano.
- ✓ Mannu di Sorso.



L'assetto geologico della porzione definita dal *Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna* come sub-bacino Coghinas-Mannu-Temo, che più direttamente interessa il sito di progetto, può essere suddiviso in tre grandi sotto insiemi:

- 1) il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici ed i depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza – Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante;
- 2) il settore Centrale è prevalentemente terziario. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla “fossa sarda”, ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il Complesso vulcanico oligo-miocenico è stato ricoperto dalla “Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei). Infine i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corri-

spondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua;

- 3) il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche ercinee affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "catoste di blocchi sferoidali"; nel settore Centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate dai sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

Entrando nello specifico dell'area vasta intorno al sito di progetto (vedi carta geologica allegata fuori testo), sono affioranti le formazioni geologiche di origine vulcanica di seguito elencate, che non sono interessate dalle opere in progetto.

In particolare:

- ✓ UNITA' DEL CUGA (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, con fiamme nerastre;

- ✓ UNITA' DI MONTE FRUSCIU (Burdigaliano): Daciti ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Sa, Bt, Am, Mag; in cupole di ristagno e locali versamenti laterali;
- ✓ UNITA' DI MONTE SA SILVA (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati;
- ✓ UNITA' DI MONTE LONGOS (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore nerastro.
- ✓ UNITA' DI ROMANA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, mediamente saldati, ricchi in pomici e cristalli liberi di Pl, San, Bt, e subordinato Px.
- ✓ UNITA' DI SU SUERZU (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre.
- ✓ UNITA' DI MONTE SAN PIETRO (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, non saldati, di colore bianco-rosato, a chimismo riolitico-riodacitico.
- ✓ UNITA' DI NURAGHE VITTORE (Burdigaliano): Andesiti e daciti porfiriche per fenocristalli di Pl, Px e Ol; in colate.
- ✓ UNITA' DI URI (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, variamente saldati, grigiastri, ricchi in frammenti litici e cristalli liberi.

A queste si aggiungono le formazioni geologiche sedimentarie:

- FORMAZIONE DI MONTE SANTO (Serravalliano – Tortoniano). Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali; calcareniti.

- **FORMAZIONE DI MORES (Burdigaliano Sup.):** Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope).

Dette formazioni sono parzialmente ricoperte da:

- ❖ Depositi antropici costituiti da discariche per rifiuti solidi urbani;
- ❖ Depositi di versante costituiti da detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati (Olocene);
- ❖ Depositi alluvionali che comprendono i depositi ubicati lungo gli alvei dei corsi d'acqua. Si tratta di rocce prevalentemente sciolte costituite da ghiaie, sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi con intercalazioni di sabbie grossolane e ghiaie (Olocene).
- ❖ Coltri eluvio-colluviali costituiti da detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (Olocene).

### **7.3.3.2 Geologia dell'area interessata dal progetto**

Per quanto riguarda la specifica area interessata dalla realizzazione del progetto, lo studio geologico, di insieme e di dettaglio, è stato realizzato conducendo inizialmente la necessaria ricerca bibliografica sulla letteratura geologica esistente, la raccolta ed il riesame critico dei dati disponibili ed, infine, una campagna di rilievi effettuati nell'area strettamente interessata dallo studio.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

- ⇒ **UNITA' DI VILLANOVA MONTELEONE (Burdigaliano):** si tratta di depositi piroclastici in facies ignimbratica, a chimismo rioldaticito, da saldati a mediamente saldati, localmente argillificati per spessori

anche superiori ad una decina di metri. La frazione saldata si presenta tenace, mediamente fratturata, di colore rossastro e/o grigio. L'unità in oggetto presenta anche livelli, che talvolta diventano prevalenti, di piroclastiti e cineriti da cementate a poco cementate, talvolta del tutto incoerenti ma sempre molto addensate.

- ⇒ **UNITA' DI SU SUERZU (Burdigaliano):** Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre.
- ⇒ **UNITA' DI PALA MANTEDDA (Aquitano-Burdigaliano):** Si tratta di lave da andesitiche a dacitiche talora scoriacee ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, in domi e colate separate da livelli conglomeratici.

Le ignimbriti macroscopicamente si presentano con la tipica struttura fiammata o di tipo listato dovuta a livelli di minerale di neo formazione e talora con fessurazioni colonnari e nastroforni prodotte dal raffreddamento. Esse presentano in genere tonalità di colore degradanti dal violaceo al rosso, al rosa antico.

Al microscopico si distinguono per una pasta di fondo prevalente quarzoso-feldspatica (con abbondanza di quarzo) ed immersi fenocristalli prevalentemente plagioclasici.

La giacitura è in genere in bancate sub-orizzontali o poco inclinate con potenza oscillante fra 20 e 40 m. e con tipiche intercalazioni tufacee. Alla base sono assenti i livelli scoriacei che confermano il carattere ignimbrico delle coltri. Le bancate compatte presentano frequenti fratturazioni verticali, in contrasto con l'uniformità della morfologia degli orizzonti tufacei intercalati, che si presentano levigati e arrotondati dagli agenti atmosferici.

I tufi piroclastici e le cineriti sono in genere di colore variabile dal grigio-biancastro al grigio-verdastro e stratificazione ben definita solo localmente.

In conclusione i litotipi che affiorano in gran parte dell'area ed in particolare in quella in cui verranno realizzati gli aerogeneratori denominati WTG1, WTG3, WTG4, WTG5, WTG6, WTG7, WTG8, WTG9, WTG10, WTG11, sono riferibili all'Unità di Villanova Monteleone che nell'area abbiamo suddiviso da un punto di litologico in tre distinte porzioni:

- ⇒ la prima, certamente la più spessa, è costituita da ignibriti saldate, tenaci e fratturate;
- ⇒ la seconda è costituita da depositi piroclastici e/o cineritici litologicamente costituiti da sabbie generalmente fini e limi sabbiosi. Generalmente si ritrova intercalata con la prima ma localmente diventa predominante;
- ⇒ la terza è costituita da depositi vulcanici argillificati di spessore generalmente limitato ma che può raggiungere anche una decina di metri e più.

L'aerogeneratore WTG2 è ubicato, invece, in un'area dove affiora l'Unità di Pala Mantedda costituita prevalentemente da lave da andesitiche a dacitiche.

Infine, i litotipi che costituiscono il terreno di sedime della sottostazione elettrica sono costituiti da depositi piroclastici in facies ignimbratica, saldate, di colore rossastro con fiamme grigiastre riferibili all'Unità di Su Suerzu.

Tutti i suddetti terreni sono ricoperti da uno spessore variabile tra 0.5 e 2.00 m di terreno vegetale con inclusi elementi lapidei eterometrici.

In questa fase di studio, in attesa che venga esperito tutto l'iter autorizzativo e, quindi, si definiranno con esattezza le posizioni di tutti gli

aerogeneratori, sono stati eseguiti i sondaggi geognostici in corrispondenza degli aerogeneratori WTG03 e WTG06 che ci sono sembrati i più rappresentativi.

Per maggiori dettagli si rimanda alle stratigrafie allegate.

Dall'analisi della carta geologica e dai rilievi eseguiti in campagna, nonché dalle indagini sismiche eseguite in corrispondenza di ciascun aerogeneratore si evince che il modello geologico dell'aerogeneratore WTG03 (prevalente presenza di lave e/o ignimbriti saldate e tenaci per almeno i primi 15 metri) sembrerebbe assibilabile a quelli degli aerogeneratori WTG2, WTG5 e WTG8, mentre il modello geologico dell'aerogeneratore WTG06 (prevalente presenza nei primi 15 metri della porzione piroclastica/cineritica/argillificata) è assimilabile a quella degli aerogeneratori WTG1, WTG4, WTG6, WTG7, WTG9, WTG10 e WTG11.



<b>SONDAGGIO</b>
S3

<b>Committente:</b> RWE Renewables Italy s.r.l.				<b>Scala:</b> 1:150
<b>Oggetto Lavori:</b> Parco eolico ALAS				<b>Data:</b> 9-12/03/2020
<b>Località:</b> ITTIRI (SS)				<b>Redattore:</b> Dott. Geol. Gualtiero Bellomo
Pz	Prof.	Litologia	Campioni	DESCRIZIONE
				0,20 Terreno vegetale Ignimbrite violaceo-rossastra litoida. Sono presenti frammenti di vetro con caratteristica struttura fiamma di colore arancio. Si rileva il diverso grado di fratturazione nelle porzioni di carota: in particolare nei tratti compresi tra 1 m e 1,50 m, 6 m e 7 m e tra 15,20 m e 18,60 m la roccia si presenta fortemente fratturata con piani di fratturazione sub verticali. In queste porzioni il deposito si presenta alterato. Da 0,20 m a 5 m la roccia si presenta "mediamente fratturata"
			7,30 - 8,00 S3R1	
			13,70 - 14,06 S3R2	
			14,50 - 14,75 S3R3	
				19,60
			20,60 - 21,00 S3C1	Depositi piroclastici argillo-sabbiosi, scarsamente consistenti e plastici di colore giallo ocra con inclusi livelli argillificati tenaci e pomici.
				22,00
			23,30 - 23,60 S3CR2	Cineriti limo-argillosi di colore marrone scuro, consistenti.
				24,50
			26,70 - 27,10 S3CR3	Depositi piroclastici debolmente cementati o incoerenti a grana fine di colore giallo ocra con inclusioni lenticolari di pomici. Presenti cristalli di dimensioni non superiori al mm. Si presenta debolmente argillificato.
				25,60
			29,00 - 29,70 S3C5	Depositi tufacei sabbio-finosi incoerenti di colore grigiastro con frammenti litici grigio scuro. Appaiono parzialmente argillificati.
				27,80
				30,00

Fig. 43 - Colonna stratigrafica del sondaggio S3





**SONDAGGIO**

**S6**

<b>Committente: RWE Renewables Italy s.r.l.</b>				<b>Scala</b> 1:150	
<b>Oggetto Lavori: Parco eolico ALAS</b>				<b>Data:</b> 12-17/03/2020	
<b>Località: ITTIRI (SS)</b>				<b>Redattore:</b> Dott. Geol. Gualdiero Bellomo	

Pz	Prof.	Litologia	Campioni	SPT	N	DESCRIZIONE
						0.40 <b>Terreno vegetale</b>
1						Depositi piroclastici argillificati fortemente addensati a grana fine prevalentemente limo-sabbiosi di colore grigiastro o giallo ocra, con inclusi a tratti ciottoli litici arrotondati anch'essi di colore grigiastro di dimensioni millimetriche a centimetriche. Si carotano a spezzoni di 5-7 cm.
2						
3						
4						
5						
6			5.45 - 6.00 S6C1			
7						
8						7.40 Ignimbriti molto fratturate di colore rossastro con fiammature, mediamente saldate. Si carotano a blocchi di lunghezza di 15 - 20 cm. Presenti a luoghi piani di rottura sub-verticali
9						
10			9.70 - 10.00 S6C2			
11						11.00 Depositi piroclastici di colore arancio, argillificati, consistenti.
12						
13						
14						14.10 Depositi piroclastici fortemente addensati a grana fine prevalentemente sabbiosa di colore grigiastro, incoerenti.
15						
16						16.00 Depositi piroclastici argillo-sabbiosi di colore marrone rossastro con inclusi elementi litici sub arrotondati di colore grigio chiaro, consistenti.
17						
18						
19						
20			20.00 - 20.20 S6C3	12-21-33	54	
21						
22						
23						22.60 23.00 <b>Roccia ignea (ignimbrite)</b>
24				20-14-18	32	Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa
25						
26						26.20 26.50 <b>Roccia ignea (ignimbrite)</b>
27						27.00 <b>Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa</b>
28						27.40 <b>Roccia ignea (ignimbrite)</b>
29				16-16-24	40	Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa
30						29.20 30.00 <b>Roccia ignea (ignimbrite)</b>

Fig. 44 - Colonna stratigrafica del sondaggio S6

### **7.3.3.3 Geomorfologia dell'area interessata dal progetto**

Nell'area vasta l'habitus geomorfologico è piuttosto regolare e costituito da un paesaggio contraddistinto da versanti con limitate pendenze caratterizzati dall'affioramento dei depositi piroclastici sia quelli afferenti alla frazione granulometricamente riferibili alle sabbie, sia alla frazione argillificata, mentre le ignimbriti saldate e tenaci e le lave danno luogo a versanti più acclivi caratterizzati da rotture di pendenze più accentuate.

Infatti, da un lato le litologie di tipo incoerente e/o pseudocoerente, rappresentate dai termini sabbiosi e/o argillificati, affiorano in corrispondenza di rilievi dall'andamento dolce, dall'altro quelle coerenti, ovvero le litologie piroclastiche tenaci e laviche, danno luogo a rilievi mediamente acclivi.

Questa marcata differenziazione di origine “strutturale” viene ulteriormente accentuata dalla cosiddetta “erosione selettiva”, ossia dalla differente risposta dei terreni agli agenti morfogenetici, che nel sistema morfoclimatico attuale sono dati essenzialmente dalle acque di precipitazione meteorica e da quelle di scorrimento superficiale.

Le litologie più coerenti vengono erose in misura più ridotta e tendono, quindi, a risaltare nei confronti delle circostanti litologie pseudocoerenti o incoerenti.

Le condizioni di stabilità delle aree interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza assoluta di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio.

Non si ritiene, quindi, in questa fase, di eseguire verifiche di stabilità poichè essendo le aree totalmente esenti da qualunque fenomenologia che possa modificare l'attuale habitus geomorfologico, non è possibile l'instaurarsi di alcun movimento franoso e, quindi, i calcoli farebbero registrare

valori del coefficiente di sicurezza decisamente superiori ai minimi previsti dalla legge.

In relazione al PAI, per una migliore lettura delle carte allegate, di seguito sono riportate le definizioni di aree a differente pericolosità e rischio da frana in cui sono descritti i criteri di attribuzione alle singole classi, ovvero una sintesi di quanto previsto dalla *"Relazione Tecnica per il Sub bacino n° 3 - Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel Sub bacino n° 3 Coghinias - Mannu - Temo. Progetto di variante generale e di revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna"* redatto nel Dicembre 2014, con eventuali integrazioni e precisazioni proposte nel succitato studio.

In particolare, le classi relative alla pericolosità da frana sono:

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

*pluridecennali; zone di possibile espansione areale delle frane attualmente quiescenti; zone in cui sono presenti indizi geomorfologici di instabilità dei versanti e in cui si possono verificare frane di neoformazione presumibilmente in un intervallo di tempo pluriennale o pluridecennali.*

Mentre, le classi relative al rischio da frana sono:

- ❖ *Rg0 - Aree studiate non soggette a rischio da frana;*
- ❖ *Rg1 - Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali;*
- ❖ *Rg2 - Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;*
- ❖ *Rg3 - Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.*

Quanto detto prima sulla stabilità delle aree scelte per la realizzazione degli aerogeneratori e della sottostazione è confermato dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che esclude le aree interessate dagli stessi, dal cavidotto e dalla sottostazione da qualunque fenomenologia di dissesto.

Sono presenti alcuni elementi geomorfologici evidenziati nel PAI in aree vicine, che non potranno interferire con la stabilità delle opere.

Ci riferiamo in particolare a:

- limitate porzioni delle aree limitrofe agli aerogeneratori WTG4 e WTG 6 che sono interessate da rischio da frana Rg1 (Moderato) ed

Rg2 (Medio) con una pericolosità da frana rispettivamente Hg2 (media) ed Hg3 (elevata);

- l'area limitrofa all'aerogeneratore WTG8 è interessata da rischio da frana Rg1 (Moderato) con una pericolosità da frana Hg2 (media).

Anche se dai rilievi eseguiti durante i numerosi sopralluoghi effettuati non sono stati individuati all'interno di dette aree segni di fenomeni geodinamici di alcun tipo che possano far pensare alla presenza di dissesti, né alla possibilità di riattivazione di fenomeni morfogenetici quiescenti, né ad elementi di instabilità, il progetto prevederà la realizzazione di mirati interventi di ingegneria naturalistica nell'ambito areale di questi aerogeneratori al fine di migliorare comunque le condizioni di stabilità dei versanti circostanti.

#### **7.3.3.4 Idrogeologia dell'area interessata dal progetto**

Dal punto di vista idrogeologico l'area direttamente interessata dallo studio è caratterizzata dall'affioramento di terreni diversi che, da un punto di vista idrogeologico, abbiamo suddiviso in 3 tipi di permeabilità prevalente:

- ❖ **Rocce permeabili per porosità**: Si tratta di rocce incoerenti caratterizzate da una permeabilità per porosità che varia al variare delle dimensioni granulometriche dei terreni presenti. In particolare la permeabilità risulta essere medio-bassa nella frazione limosa mentre tende ad aumentare nei livelli sabbiosi. Di conseguenza la circolazione idrica sotterranea è discontinua con livelli acquiferi sospesi. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti alle piroclastiti ed alle cineriti sciolte.
- ❖ **Rocce impermeabili**: Si tratta di rocce pseudocoerenti dove la permeabilità risulta essere tanto bassa in relazione alla granulometria da

essere considerati praticamente impermeabili. Rientrano in questo complesso i terreni afferenti ai depositi vulcanici argillificati che fungono da substrato del sistema multifalde presente nell'area vasta.

❖ **Rocce permeabili per fessurazione e fratturazione:** Si tratta di rocce coerenti che presentano un sistema di fessurazioni e fratture di dimensioni tali da rappresentare vie di veloce infiltrazione per le acque meteoriche. Sono compresi in questa categoria le lave e la frazione ignimbratica non alterata. In generale il grado di permeabilità è medio basso.

Si mette in evidenza, infine, che il territorio direttamente interessato dal progetto non è significativamente ricco di corsi d'acqua e sono tutti a carattere torrentizio, con consistenti quantità di acque nei brevi periodi di piogge e scarsi d'acqua o pressoché asciutti nel restante periodo dell'anno.

Il sistema idrografico nella zona settentrionale è imperniato sul rio Cuga e sui suoi affluenti che solcano la parte occidentale del territorio e sul rio Minore, affluente del rio Mannu, che nella parte alta prende i nomi di Camedda e Turighe.

A sud scorre invece il rio Abialzu, che unendosi ad altri corsi d'acqua minori, si dirige verso il bacino idrografico del Temo.

Nell'area vasta individuata dalla carta idrogeologica allegata fuori testo è presente, inoltre, un importante lago artificiale, il Cuga, alimentato dal rio Cuga-Barca. E' stato costruito nel 1965 e si trova solo in parte nel territorio di Ittiri ed è destinato a scopi irrigui.

Per quanto riguarda invece gli acquiferi sotterranei, il Piano di Tutela delle Acque individua 37 acquiferi per tutta la Sardegna, con caratteristiche idrogeologiche omogenee.

Il sito di progetto è ubicato nella Unità Idrografica Omogenea del Barca ed in particolare nell'ambito del vasto areale dell'Acquifero delle

Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale caratterizzato da una generale permeabilità medio-bassa e da sistemi multifalda dovuti all'alternanza di litotipi piroclastici e/o lavici saldati a permeabilità media, intercalati alle porzioni piroclastiche sabbiose fini a permeabilità bassa ed a strati anche di notevole spessore di vulcaniti argillificate praticamente impermeabili.

Infine, nell'ambito di tale acquifero si registra una notevole presenza di manifestazioni sorgentizie, generalmente di modesta portata e non sempre continua.

Questo è dovuto in maniera predominante alla geologia dell'area, formata da elementi granitici e tufacei, materiali questi a bassissima permeabilità.

Si riporta di seguito un elenco delle emergenze più significative presenti nell'ambito di tale Acquifero che ha un'estensione di oltre 2.500 km<sup>2</sup>:

- Funtana Abbauddu (2,9 l/sec);
- Postos Alvos (0,8 l/sec), di importanza storica in quanto utilizzata come fonte idrica pubblica per l'abitato di Villanova Monteleone);
- Abbaia Cantaru Pala (4,8 l/sec);
- Funtana Sa Entale (1,5 l/sec);
- Sas Benas (4,50 l/sec);
- Funtana Santu Bainzu (1,3 l/sec).

***Nessuna di queste si trova nell'ambito dell'areale interessato dalle opere in progetto.***

Importante da segnalare la presenza di manifestazioni termali, con le due importanti sorgenti di Mattagiana e di Abbarghente, anch'esse fuori dall'areale interessato dal progetto.

Queste sorgenti, con temperatura al di sopra di 22°C, sono dotate di un chimismo particolare. La prima sorgente ha un chimismo tale da non farla iscrivere nella categoria di quelle termominerali e molto simile a quelle delle vicine sorgenti fredde che scaturiscono dalle formazioni ignimbriche. Si ipotizza che l'elevata temperatura sia dovuta principalmente ad un bacino di alimentazione profondo che scaturisce in superficie tramite una faglia.

La seconda sorgente è situata a 5 Km dall'abitato di Romana e pure questa trova la sua via d'emergenza nelle successioni ignimbriche dell'area, tramite la faglia che, con direzione Sud-Nord, condiziona tutto il tracciato del Temo.

A queste, che sono le sorgenti più importanti, se ne aggiungono una moltitudine che sono venute a giorno durante i lavori di scavo della galleria per derivare le acque dall'invaso di Monteleone Roccadoria fino al bacino del Cuga. Come le precedenti, anche queste hanno la loro origine nella formazione ignimbrica.

Da quanto sopra esposto emerge una permeabilità generale dell'acquifero molto bassa, in quanto le successioni geologiche che la compongono sono molto compatte e non offrono grandi vie all'acqua per la sua emergenza.

Ne risulta, quindi, un sistema complesso costituito da bacini di alimentazione molto frammentati non in collegamento tra loro e che danno luogo ad un gran numero di sorgenti ma tutte di portata molto bassa e ciascuna afferente ad un proprio limitato bacino di alimentazione.

Nel comune di Ittiri, tra i 300 e i 400 metri di altitudine nascono numerose sorgenti ma di scarsa portata e generalmente di carattere stagionale, legate ai modesti affioramenti permeabili che poggiano sulla frazione piroclastica argillificata della Formazione geologica.



Nessuna di queste sorgenti interessa il sito dove verranno realizzate le opere in progetto anche se alcune sono abbastanza vicine ma afferiscono a bacini di alimentazione esterni all'areale dove verranno realizzati gli aerogeneratori.

Alcune di queste sorgenti, che formano abbeveratoi nell'agro o fontane nell'abitato, servono prevalentemente agli usi agricoli.

Le più significative sono:

- ✓ Pianu' e Monte sulla strada intercomunale Ittiri-Putifigari;
- ✓ Iscialoru (nei pressi dell'abitato);
- ✓ Su Cadalanu sulla strada provinciale n. 28 Ittiri-Romana;
- ✓ Coros o Funtana 'e sa Irzine (Vergine) nei pressi del monastero cistercense di Coros;
- ✓ Sa Teula all'ingresso dell'abitato;
- ✓ S'Abbadorzu dentro l'abitato nel rione Montesile;
- ✓ Irventi;
- ✓ Bustaina;
- ✓ Binza Manna;
- ✓ Casavece;
- ✓ Funtana Pesada;
- ✓ Pintu Canu;
- ✓ 'Onnu Marras;
- ✓ Sos Porchiles;
- ✓ Chentu Cheddass;
- ✓ Puttos de Lidone;
- ✓ Giundali;
- ✓ De Sa Multasa.;
- ✓ Fontana sos Codronzonesos (ad oltre 1 km dal WTG7)

***Nessuna di queste si trova nell'ambito dell'areale interessato dalle***

***opere in progetto (500 mt. dagli aerogeneratori).***

Sono state censite, tramite rilievi in situ e ricerca bibliografica, altre sorgenti molto più modeste non rientranti né nell'ambito del PTA, né nel Piano regolatore degli acquedotti (indicate in cartografia PEALAS-S01.13a, PEALAS\_S01.13b con i numeri da 1 a 45) ma che abbiamo ritenuto di riportare perché indicative di un acquifero caratterizzato da tante piccole falde superficiali e spesso a carattere stagionale legate alla notevole variabilità della permeabilità anche all'interno della stessa formazione.

E' presente nell'areale interessato (500 metri dagli aerogeneratori) una sorgente (Funtana De Su Crastu ad oltre 200 metri dal WTG4 – vedi documentazione fotografica a fine relazione), più altre sorgenti di minore importanza e di carattere stagionale (indicate con i numeri 24, 25, 30, 31, 32, 34, 35, 36).

Queste ultime erano asciutte o con portate modestissime nei sei rilievi eseguiti a Gennaio, Febbraio, Marzo, Luglio, Agosto e Novembre 2020 (vedi documentazione fotografica delle più significative a fine relazione).

Si tratta probabilmente di risorgive legate alla differente permeabilità tra gli affioramenti ignimbrici saldati e fratturati a permeabilità medio-bassa e la frazione argillificata, praticamente impermeabile.

Sono presumibilmente a carattere stagionale e, comunque, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto non può avere alcun impatto negativo e significativo sulla circolazione idrica sotterranea.

***In ogni caso gli aerogeneratori WTG4 e WTG7 sono ubicati nella porzione argillificata e, quindi, al di fuori del bacino di alimentazione.***

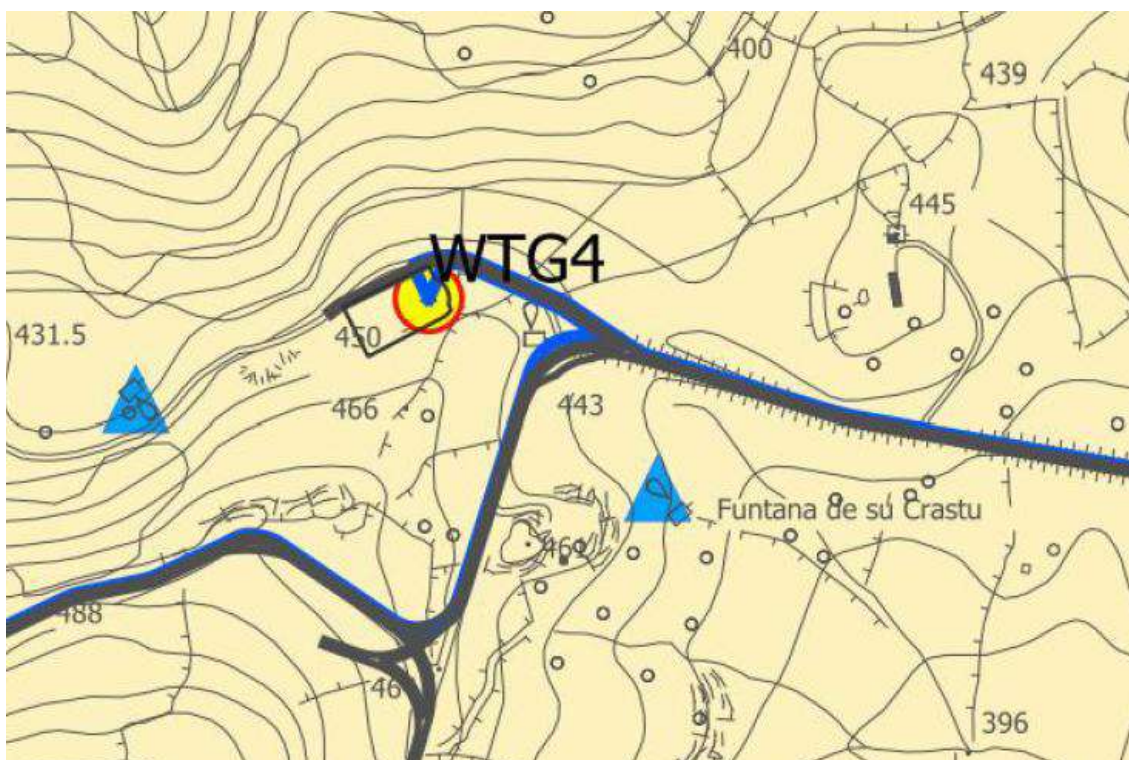
Da evidenziare che nel corso dei sondaggi eseguiti si è ritenuto di installare i piezometri per la verifica durante il corso dell'anno.

Nella tabella visibile di seguito è indicato il livello freatico misurato all'interno dei piezometri installati nella misura eseguita a marzo e Novembre. Si evidenzia che nella misura eseguita a Luglio ed Agosto i piezometri erano asciutti.

Tale informazione ci è di grande interesse perché da un lato, certamente, nei calcoli geotecnici bisognerà tenere conto della presenza della falda e dall'altro si conferma la natura stagionale di molti acquiferi presenti.

In fase di progettazione esecutiva si renderà necessario installare un piezometro in ogni sondaggio che sarà realizzato a completamento della campagna di indagini eseguita in questa fase e mantenere sotto osservazione i due piezometri installati in questa fase di progettazione.

<i>Tipo piezometro</i>	<i>Sondaggio</i>	<i>Profondità del livello freatico dal p.c.</i>
<i>Tubo aperto</i>	<i>S3</i>	<i>24-26 mt.</i>
<i>Tubo aperto</i>	<i>S6</i>	<i>4-5 mt.</i>



*Fig. 45 . - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della Funtana De Su Crastu*



*Fig. 45 bis - Funtana De Su Crastu*



*Fig. 46 - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della sorgente 24*



*Fig. 46 bis - Sorgente 24*



*Fig. 47 - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della sorgente 25*



*Fig. 47 bis - Sorgente 25*



*Fig. 48 - - Stralcio planimetrico con l'ubicazione della sorgente 32*



*Fig. 48 bis - Sorgente 32*

### 7.3.3.5 Sottrazione di suolo

In relazione alla sottrazione di suolo la superficie produttiva complessivamente interessata dall'impianto, valutata come inviluppo delle postazioni degli aerogeneratori, ammonta a circa 260 ha; quella effettivamente occupata dalle opere in fase di cantiere è pari a circa 7 ettari, ridotti indicativamente a 4 ettari a seguito delle operazioni di ripristino ambientale.

Le superfici occupate dalle opere sono così suddivise:

Piazzole di cantiere aerogeneratori	~41.100 m <sup>2</sup> (comprensivi di scarpate)
Piazzole definitive a ripristino avvenuto	~11.000 m <sup>2</sup>
Ingombro fisico delle torri di sostegno	~216 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato del solido stradale rispetto all'esistente)	~11.530 m <sup>2</sup>
Viabilità di impianto di nuova realizzazione (ingombro complessivo stimato del solido stradale)	~18.900 m <sup>2</sup>
<b>Superfici complessivamente occupate a ripristino avvenuto</b>	<b>~41.400 m<sup>2</sup></b>

*Tab. 14- Aree superfici occupate*

Corre l'obbligo di evidenziare come in corrispondenza delle superfici funzionali al montaggio degli aerogeneratori, a fine lavori sarà favorita la ripresa della vegetazione spontanea, assicurando la possibilità di recupero delle funzioni ecologiche delle aree nonché il loro reinserimento estetico-percettivo riducendo ulteriormente l'occupazione di suolo che, quindi, sarà limitata a 3 e 4 ha.



*Con tali presupposti, le superfici complessivamente sottratte alla copertura vegetale a seguito degli interventi in progetto ammontano ad appena 3,0 ettari circa.*

#### **7.4 FATTORI CLIMATICI**

Il clima dell'area rispecchia quello di tutta l'isola, contrassegnato da estati calde, con temperature che superano i 35°, e inverni miti, in cui raramente, e solo in pochissime zone, il termometro scende al di sotto dei 0°.

Lo studio dei dati delle stazioni metereologiche nelle vicinanze del sito, hanno consentito l'individuazione delle seguenti caratteristiche peculiari dell'area.

L'ambito vasto è articolato in due sub-aree climatiche, quella costiera e quella montuoso-collinare, per le quali valgono le seguenti considerazioni.

Nella fascia costiera si registra la piovosità più bassa, con un indice medio variabile da 285,30 mm dei mesi tra Gennaio e Aprile, e 292,75 mm dei mesi tra Ottobre e Dicembre.

La fascia montuosa, invece, è caratterizzata da una piovosità elevata, ma mal distribuita durante l'anno; la piovosità media registrata è di 780,5 mm.

Nella tabella seguente si riportano i dati delle temperature massime e minime mensili (°C), registrate nel 2012 dalla stazione meteorologica di Alghero.

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
T. min	4,73	1,74	4,74	8,91	10,5	16,27	16,81	18,08	15,75	13,2	10,05	--
T. max	14,26	11,34	18,25	19,01	22,38	29,56	31,06	33,62	26,83	23,75	19,44	--

*Stazione di Villanova Monteleone: piovosità mensile*

q.ta	gen	feb	mar	Apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	anno
567	119.5	116.8	90.6	72.6	58.4	23.8	5.8	12.3	59.3	109.6	150.7	159.0	978.5

Dalla tabella si evince che i mesi più freddi sono: Gennaio, Febbraio e Marzo, mentre quelli più caldi sono Luglio e Agosto. La temperatura media massima nei mesi estivi (giugno, luglio, agosto) è 24,2 °C, mentre nei mesi invernali è di 9,2°C.

Per quanto riguarda l'andamento generale dei venti, la Sardegna è lambita dalle famiglie cicloniche di origine atlantica che penetrano nel Mediterraneo, soprattutto nel semestre freddo, spostandosi da occidente verso oriente, la cui influenza però è mitigata dall'azione termoregolatrice delle masse marine circostanti.

Dalle due stazioni in prossimità di Capo Marargiu, si è rilevato che i venti da NW-SW hanno nella zona frequenza pari a 64.79 giorni su 100, mentre quelli da SW-SE si ha una frequenza pari a 10.13 giornate su 100, sempre considerando un'intensità superiore a 3 Beaufort.

Da ciò si evince che la zona, soprattutto nella fascia costiera, è soggetta a una notevole esposizione, con prevalenza di venti forti di ponente e maestrale.

Sulla scorta dei calcoli previsionali preliminari condotti da RWE, gli 11 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 66 MW con una produzione energetica lorda di circa 169.000 MWh/anno con valore di confidenza P50 (produzione specifica 2.566 kWh/kW).

La mappa della velocità del vento all'altezza mozzo, in relazione al modello di aerogeneratore prescelto, è rappresentata nella figura seguente.

Le stime preliminari condotte, quantunque attendibili in ordine alla

valutazione dei presupposti di fattibilità tecnico-economica del progetto, sono affette da significative incertezze. Con tali presupposti RWE ha in programma l'installazione di due torri anemometriche di altezza 99 metri nelle posizioni indicate in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, per le quali è attualmente in corso il procedimento autorizzativo in accordo con le previsioni del D.Lgs. 28/2011 (PAS).

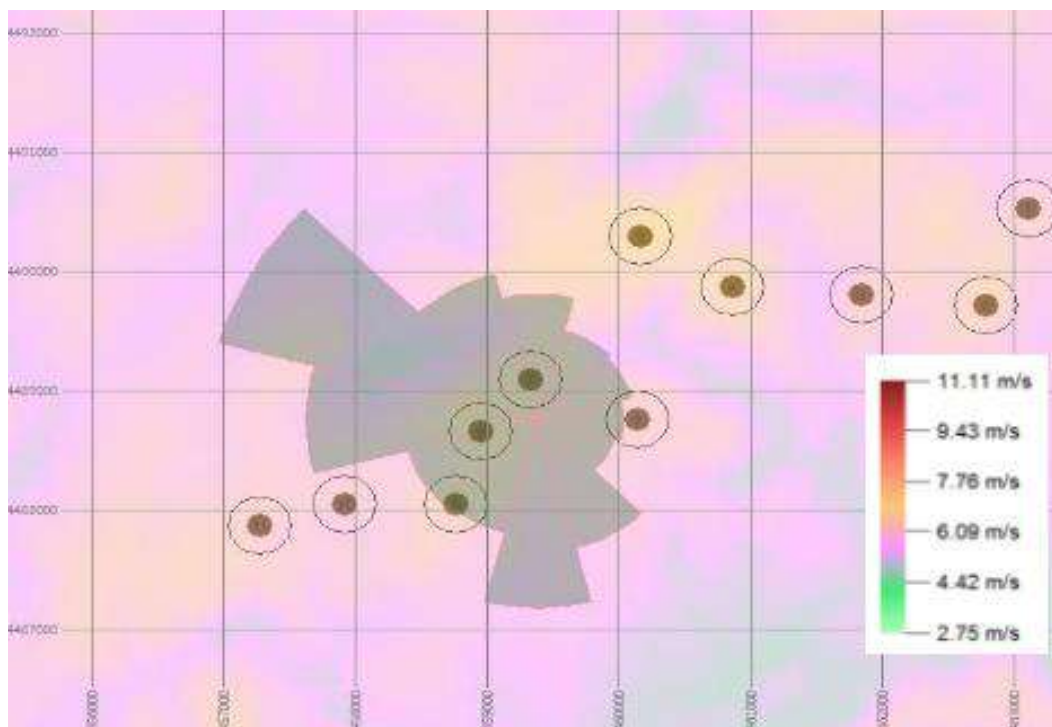


Fig. 49 - Mappa della velocità del vento ad altezza mozzo

*Infine, poiché l'esercizio dell'impianto presuppone un consumo di energia elettrica ridottissimo e non sono previste emissioni di gas climalteranti se non in misura del tutto insignificante visto il modestissimo uso di mezzi a combustibile fossile necessari solo per le attività di manutenzione dell'impianto mentre, al contrario, produce energia da fonti rinnovabili e consente un notevole risparmio di emissioni di gas climalteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".*

## **7.5 BIODIVERSITA'**

### ***7.5.1 Inquadramento vegetazionale***

#### **7.5.1.1. Caratteri regionali**

La vegetazione attuale della Sardegna si presenta come un mosaico di comunità vegetali di origine in parte recente, che si intersecano con altre di antica data. Presumibilmente nel passato l'Isola era caratterizzata da estese formazioni forestali con caratteristiche climatiche, osservabili attualmente solo in limitate zone dell'Isola, ma desumibili dalle flore e dalle analisi della vegetazione forestale.

Va inoltre rilevato che l'Isola già oltre 3.000 anni or sono, era densamente abitata con nuraghi e villaggi diffusi in tutto il territorio e che l'economia, prevalentemente pastorale, richiedeva ampi spazi e quindi l'uso del fuoco per favorire condizioni di vegetazione più favorevoli al pascolo brado rispetto alle foreste. Le utilizzazioni millenarie del territorio hanno sicuramente influenzato anche la diffusione di alcune specie e la selezione di biotipi maggiormente resistenti o adattati al fuoco e al pascolo.

La Sardegna, per la sua posizione geografica, per la storia geologica, per l'insularità e per la variabilità climatica, ha una vegetazione quasi esclusivamente di tipo mediterraneo, costituita da formazioni vegetali che vivono in equilibrio più o meno stabile in un clima che, a causa dell'aridità estiva, se intervengono cause di degrado, non sempre permette una rapida ricostituzione dell'equilibrio biologico preesistente.

La distribuzione della vegetazione nell'isola è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali quali l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo.

Nell'area vasta interessata dal progetto, su rilievi vulcanici Oligo-Miocenici, prevalentemente riolitici e andesitici, sono presenti vaste sugherete, mentre le leccete sono limitate ai versanti freschi, i querceti caducifogli ai substrati andesitici e ai colluvi e le boscaglie a olivastro costituiscono le serie edafo-xerofile di questo territorio.

La vegetazione potenziale nell'area di studio è riferibile alle serie di seguito descritte:

Serie Sarda, termomediterranea dell'olivastro (*Asparago albi-Oleetum sylvestris*)

La serie si manifesta come edafo-xerofila in molte zone costiere e basso-collinari del piano fitoclimatico termomediterraneo.

Fisionomicamente e strutturalmente lo stadio maturo è costituito da microboschi climatofili e edafoxerofili a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleeti sardi, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano: *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e *Chamaerops humilis*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*.

La serie è presente lungo la fascia costiera sarda fino a 200-300 m di altitudine, e penetra in aree interne. È indifferente edafica dato che si trova su substrati trachitici e andesitici oligo-miocenici e basaltici plio-pleistocenici, calcari mesozoici e miocenici, marne, arenarie, scisti paleozoici, graniti, alluvioni antiche e recenti. È limitata al piano bioclimatico termomediterraneo superiore, con ombrotipi dal secco inferiore al subumido inferiore.

Stadi della serie: le formazioni di sostituzione sono rappresentate da arbusteti a dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Calico-*

*tome villosa*, da garighe delle classi *Cisto-Lavanduletea* e *Rosmarinetea officinalis*, da praterie perenni a *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* e *Brachypodium retusum* e da formazioni terofitiche a *Stipa capensis*, *Trifolium scabrum* subsp. *scabrum* o *Sedum caeruleum* (classe *Tubera-rietea guttatae*).

A questa serie si collega quella mesomediterranea dell'*Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, che compare come edafo-xerofila in molte zone della Sardegna centro-settentrionale, in ambiti di ridotte dimensioni.

Serie Sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum ilicis e phillyreetosum angustifoliae*)

La serie, una delle più diffuse nell'Isola, compare anche nelle zone interne, in corrispondenza di fondovalle e versanti montani a esposizione meridionale.

Da un punto di vista fisionomico-strutturale e della flora è caratterizzata da micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* e *Quercus suber* differenziano gli aspetti più acidofili. 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*, le emicriptofite sono meno frequenti: *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Asplenium onopteris*.

La serie è indifferente edafica. La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* si rinviene su substrati di varia natura (calcarei mesozoici e miocenici,

arenarie, marne, basalti, andesiti, rioliti) ad altitudini comprese tra 50 e 350 m s.l.m., quindi in corrispondenza dei piani bioclimatici termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi dal secco superiore al subumido inferiore.

Le cenosi preforestali di sostituzione sono rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Su substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*.

Le garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*) prevalgono sui substrati acidi.

Le cenosi erbacee di sostituzione sono rappresentate da pascoli ovini della classe *Poetea bulbosae*, da praterie emicriptofitiche della classe *Artemisietea vulgaris* e da comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Serie Sarda centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della  
Sughera (*Violo dehnhardtii- Quercetum suberis*)

La serie si sviluppa in corrispondenza di altipiani vulcanici di modeste dimensioni, nella Sardegna settentrionale.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica sono quelli di un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie e *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*, nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis*) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa*

*sempervirens* e *Lonicera implexa*.

Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum* subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. Comprende la subass. tipica *oenanthesum pimpinelloidis* e la subass. *myrtetosum communis*.

La serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligomiocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore ad altitudini comprese tra 50 e 450 m (subass. *myrtetosum communis*) e mesomediterraneo superiore con ombrotipi dal subumido inferiore all'umido inferiore ad altitudini comprese tra 200 e 700 m (subass. *Oenanthesum pimpinelloidis*).

Alle quote più basse la subass. *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea vulgaris* (associazione *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae*), mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*.

Alle quote superiori ai 400 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* (associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*), *Cytisus villosus*, e *Teline monspessulana* (associazione *Telino monspessulanae-Cytisetum villosi*) garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* (associazione *Orchido longicorni-Dactyletum hispanicae*), comunità annuali



delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae* e pascoli della classe *Poetea bulbosae*.

Seria Sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della Quercia di  
Sardegna (loncomelo pyrenaici- Quercetum ichnusae)

La serie si sviluppa come edafo-mesofila in impluvi e colluvi di ridotta estensione in territori a prevalenza di leccete e sugherete mesofile (*Galio scabri-Quercetum ilicis* e *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*).

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica sono quelle di micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti sardi sono differenziali di quest'associazione: *Quercus ichnusae*, *Q. dalechampii*, *Q. suber* e *Loncomelos pyrenaicus*. Sono *taxa* ad alta frequenza: *Hedera helix* subsp. *helix*, *Luzula forsteri*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Q. ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Rubus* gr. *ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. Oltre alla subassociazione tipica *cytisetosum villosi*, è presente la subassociazione *ilicetosum aquifolii* a contatto con aree a bioclina submediterraneo, che si differenzia per la presenza di *Ilex aquifolium*, *Teucrium scorodonia*, *Sanicula europaea*, *Poa nemoralis* subsp. *nemoralis*, *Q. congesta* e *Malus pumila*. Inoltre, su andesiti Oligo-Mioceniche del Logudoro, Mejlogu e Planargia è presente una variante a *Fraxinus ornus*.

I boschi caducifogli climatofili e edafo-mesofili si rinvengono su substrati litologici di natura non carbonatica, in particolare su basalti, andesiti, trachiti e metarenarie nella Sardegna centro-settentrionale. Dal punto di vista bioclimatico si localizzano in ambito Mediterraneo pluvi-

stagionale oceanico, in condizioni termotipiche e ombrotipiche comprese tra il mesomediterraneo inferiore-subumido inferiore e il mesomediterraneo superiore-umido inferiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo superiore-subumido superiore. Vegetano dai 300 ai 950 m di quota.

I mantelli di tali boschi sono prevalentemente attribuibili all'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* (associazione *Clematido vitalbae-Maletum pumilae*), mentre gli arbusteti di sostituzione ricadono nella classe *Cytisetea scopario-striati* (associazione *Telino monspessulanae-Cytisetum villosi*).

Gli orli sono rappresentati da formazioni erbacee inquadrabili nell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*.

L'eliminazione della copertura forestale e arbustiva, specie in aree di altopiano favorisce lo sviluppo di cenosi erbacee delle classi *Poetea bulbosae*, e *Stellarietea mediae*.

### **7.5.1.2 Caratteri dell'area**

#### *7.5.1.2.1 Flora*

La ricchezza floristica dell'area riflette la varietà di ambienti presenti.

La varietà di forme si traduce in una serie di differenze a livello microclimatico, che a loro volta si riflettono in una diversità vegetazionale. Per questi motivi, e in conseguenza delle attività antropiche precedenti, attualmente nel sito si alternano formazioni boschive di diversa complessità strutturale, formazioni arbustive, di macchia e di pascolo.

L'elenco floristico dell'area include 11 specie di rilievo per caratteristiche corologiche (endemismi sardi, sardo-corsi o mediterranei) e/o segnalate nella normativa di settore e nelle liste rosse europee e nazionali.

In particolare si segnala la presenza delle specie endemiche che seguono:

*Allium parciflorum, Arum pictum, Bellium bellidioides, Bryonia marmorata, Crocus minimus, Dipsacus ferox, Genista corsica, Helichrysum italicum ssp. mycrophyllum, Stachys glutinosa, Verbascum conocarpum.*

Nel sito è inoltre presente il pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Gli elementi floristici di maggior pregio sono distribuiti perlopiù negli ambienti di gariga, che annoverano diverse essenze endemiche.

#### 7.5.1.2.2 Ecosistemi

Gli ecosistemi che caratterizzano l'area in studio sono stati individuati e classificati secondo il Manuale Europeo (European Commission, 1991) per la classificazione degli Habitat Corine Biotopes. Gli ecosistemi (definiti habitat nel manuale CB) rilevati sono riferibili ai tipi che seguono.

#### 22.1 Acque dolci (laghi, stagni)

I laghi artificiali della Sardegna sono pressoché tutti mesotrofici o eutrofici legati anche a eventi particolari in relazione all'andamento pluviometrico.

Sulle sponde, a causa della variazione di livello dell'acqua, si instaura un tipo particolare di vegetazione stagionale totalmente dipendente dalla dinamica idrica annuale.

Le forti variazioni stagionali sono in grado di modificare radicalmente la vegetazione delle sponde, che annovera le formazioni a *Potamogeton pectinatus, Damasonium alisma, Juncus acutus, Juncus bulbosus, Typha angustifolia, Isoetes sp.pl., Callitriche sp.pl., Aster squamatus* e altre specie igrofile.

### 32.11 Matorral di querce sempreverdi

L'attribuzione a questo habitat deriva da una maggiore importanza della struttura tendenzialmente a macchia, degli stadi degradati della lecceta, in quanto l'incendio può avere avuto l'effetto di una ceduzione. In generale, la composizione floristica delle specie legnose non varia rispetto alle formazioni forestali, mentre il numero di specie erbacee eliofile dipende dagli spazi liberi dalla copertura delle sclerofille.

Il matorral a *Quercus suber*, specie decisamente silicicola, è quasi del tutto assente nelle aree calcaree. Le specie legnose più comuni che si accompagnano sono *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Olea oleaster*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *P. angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Cytisus villosus*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus sp.* e le lianose *Clematis cirrhosa*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Smilax aspera*.

### 32.12 Matorral a olivastro e lentisco

Si tratta di formazioni che appartengono alla grande alleanza termomediterranea dell'*Oleo-Ceratonion*. Le sottocategorie si distinguono in base alle specie dominanti (es. *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Ceratoniasiliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*).<sup>[1][2]</sup><sub>SEP</sub> Gli oleo-lentisceti sono una dominante paesaggistica nella fascia litoranea e nelle zone più calde, accompagnati in posizione subordinata da specie termofile quali *Anagyris foetida*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus alaternus*, *Calycotome villosa*, *Chamaerops humilis*, *Genista corsica*. Sono diffusi in gran parte della fascia costiera e nelle zone interne, mediamente, sino ai 500-600 m di quota e costituiscono formazioni, molto compatte e impenetrabili di 2-5 m di altezza. Gli oleo-lentisceti sono presenti su qualsiasi substrato, con prevalenza nelle aree a rocciosità elevata e, nelle zone più interne, maggiormente soleggiate. La presenza di oliveti abbandonati con la

decadenza della parte gentile e il prevalere dei polloni basali del porta-innesto selvatico, mantiene il sesto originario a quello degli oliveti coltivati, ma essi sono in genere assimilati agli oleastreti.

*Pistacia lentiscus* è pianta sempreverde sclerofillica a portamento generalmente arbustivo che caratterizza tutte le macchie termofile, costantemente accompagnata dall'oleastro.

### 32.211 Macchia bassa a olivastro e lentisco

La macchia bassa a olivastro e lentisco, di norma, rappresenta una condizione transitoria verso situazioni forestali più mature della macchia-foresta o delle leccete termofile. Si giustifica una differenziazione per gli ambienti costieri in cui le condizioni ecologiche ne mantengono lo stato di macchia bassa, come accade dove il substrato è roccioso e laddove i venti salsi agiscono come un severo elemento di contenimento dello sviluppo in altezza. Questo habitat è spesso, sui substrati più rocciosi, contiguo e sfuma negli euforbieti a *Euphorbia dendroides* e è molto ricco di specie quali *Anagyris foetida*, *Calycotome villosa*, *Artemisia arborescens*, *Cistus sp.* e tutta una serie di altre specie termoxerofile lianose (*Clematis cirrhosa*, *Asparagus albus*, *Tamus communis*) e terofitiche.

### 32.3 Garighe e macchie mesomediterranee silicicole

Questi tipi di macchie sono fasi evolutive di una stessa tipologia di vegetazione molto dinamica e in genere distribuita a mosaico. I cisteti silicicoli sono caratterizzati dalla presenza di *Cistus monspeliensis*, *C. salviaefolius* e *Lavandula stoechas*. Infine, le macchie basse discontinue sono in realtà garighe o mosaici di macchia-gariga, che possono contenere mosaici di elicriseti e pratelli di composizione floristica varia.

### 35.3 Pratelli silicicoli mediterranei

Sono diffusi in diverse aree con suoli sottili e accentuata aridità estiva, frammisti a garighe e macchie silicicole, con numerose specie annuali (*Aira sp*, *Cerastium pumilum*, *Trifolium sp*, *Vulpia sp*, *Medicago sp*, *Hypochoeris levigata*, *Ornithopus compressus*, *Plantago bellardi*, *Tolpis barbata*, *Jasione montana*, *Silene gallica*, *Tolpis barbata*).

Non sono facilmente cartografabili alla scala richiesta anche per la grande variabilità del substrato che determina mosaici inestricabili.

Sono presenti nell'area costiera e collinare, sino a 600-800 m, dove la componente terofitica della flora è prevalente.

### 41.72 Querceti a roverella

I boschi di *Quercus pubescens*, si rinvengono dal livello del mare sino ai 1500 m di quota nel Gennargentu.

Le querce caducifoglie sono ampiamente diffuse sulle vulcaniti del Logudoro. Questa specie intesa in senso lato, è stata suddivisa in più entità (*Quercus congesta*, *Q. amplifolia*, *Q. ichnusae*, *Q. virgiliana*, *Q. dalechampi*) e quindi ricondotta a due entità distinte, la prima, *Quercus pubescens*, come specie tipica e la seconda, *Quercus congesta*, che si estende dall'Isola dell'Asinara a tutta la costa nord-occidentale.

### 45.21 Sugherete tirreniche

La presenza di *Quercus suber*, e quindi delle sugherete, è fortemente condizionata dalle caratteristiche pedologiche, poiché questa specie predilige i terreni acidi, sciolti, derivati da substrati di natura silicea, granitici, di origine effusiva o scistosi, e rifugge da quelli calcarei, compatti, a reazione basica.

La sughereta è una formazione tipicamente aperta, sia per il portamen-

to della chioma, sia perché si tratta, in tutti i casi, di un bosco di origine antropica, utilizzato per l'estrazione del sughero, per la legna da ardere e per il pascolo. Trattandosi di un bosco di origine secondaria, in condizioni di maggiore naturalità, nel corso dei processi evolutivi tende a formare boschi misti con le altre querce, mentre il sottobosco è tipicamente formato dalle specie della macchia mediterranea, soprattutto *Arbutus unedo* e *Erica arborea*, e nella fascia tra i 300-500 e i 900 m di quota, subito dopo gli incendi, da *Cytisus villosus* e diverse specie del genere *Cistus*.

In condizioni di maggiore naturalità si riscontrano *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus salviaefolius*, *Daphne gnidium* e tra le specie erbacee *Holcus lanatus*, *Carex distachya*, *Galium scabrum*, *Pulicaria odora*, *Leontodon tuberosus*.

### 82.3 Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi

Le colture agrarie associate alle attività pastorali sono legate soprattutto alle arature saltuarie per la cosiddetta pulizia del pascolo finalizzata all'eliminazione degli arbusti o specie erbacee poco appetibili (*Asphodelus microcarpus*, *Carlina corymbosa*, *Thapsia garganica*, *Ferula communis*, *Cynara cardunculus*, *Pteridium aquilinum*) e arbusti spinosi in genere (*Prunus spinosa*, *Rubus ulmifolius*) per ottenere una migliore produzione erbacea.

Le arature sono ricorrenti, ma sono effettuate in modo non periodico, per cui anche lo stato della copertura erbacea è molto variabile in funzione di queste pratiche.

In condizioni di morfologie più favorevoli, si impiantano erbai vernino-primaverili e, laddove è possibile, si attua il trattamento irriguo. La flora è quella tipica dei popolamenti erbacei con la prevalenza di specie annuali o perenni in funzione dell'altitudine e dei trattamenti colturali.

### 83.11 Oliveti

La coltura di *Olea europaea*, come lasciano intendere, oltre alle fonti storiche, i grandi alberi pluri-centenari e talora millenari presenti nelle diverse parti dell'Isola risale ad antica data, ma è soprattutto dopo il 1600 che l'olivicoltura è stata favorita con incentivi per l'innesto dei ceppi selvatici. I rapporti con l'olivastro-oleastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) è di piena compatibilità dal punto di vista biologico e ciò giustifica il trattamento tassonomico nell'ambito della stessa specie.

Gli oliveti coltivati hanno un sesto che non differisce in modo significativo da zona a zona e, nelle diverse regioni dell'Isola, sono presenti sino ai 500-600 m di quota, raramente di più. Dove gli oliveti sono abbandonati si assiste a un imboschimento con la ricolonizzazione da parte degli elementi tipici della macchia mediterranea. *Pistacia lentiscus*, *Spartium junceum*, *Rhamnus alaternus*, *Arbutus unedo*, *Erica scoparia*, *Viburnum tinus*, *Clematis cirrhosa*, *Smilax aspera*, *Asparagus communis* sono le specie più comuni.

### 84.6 Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)

Le dehesas corrispondono al termine italiano di pascoli arborati e di montado in Portogallo. In Sardegna sono costituiti prevalentemente, da *Quercus suber* e subordinatamente da altre specie del genere *Quercus* (*Q. pubescens* s.l., *Q. ilex*), ma anche perastro *Pyrus spinosa*. Sono originati dalla pratica della cosiddetta pulizia del sottobosco e dalla coltivazione di erbai con la rarefazione degli alberi e della mancanza di rinnovazione naturale.

Sono molto estesi e sfumano spesso nella sughereta.

Sono considerate dehesas le formazioni con copertura dal 20 al 50%; coperture inferiori al 20% su terreni arati o intensamente pascolati sono



indicati come prati, mentre coperture superiori al 50% ricadono nelle sugherete vere e proprie indipendentemente da altri aspetti. La flora varia in funzione del pascolo e anche degli apporti di sementi delle colture foraggere che vi si praticano.

#### 86.1 Città centri abitati

Comprende i centri abitati di varie dimensioni e quelle situazioni in cui gli spazi naturali sono fortemente ridotti e influenzati dalle infrastrutture.

#### **7.5.1.3 Definizione e valutazione degli impatti**

Gli impatti potenziali derivanti dalla presenza dell'impianto possono essere i seguenti:

- Sottrazione di vegetazione
- Alterazione di struttura e funzione delle fitocenosi
- Occupazione di suolo
- Frammentazione di habitat

In particolare le azioni di progetto che potrebbero generare impatti (sia diretti sia indiretti) sono:

- a. taglio della vegetazione (perdita di copertura): ovvero delle singole entità floristiche anche endemiche (alterazioni floristiche) e delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali);
- b. perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore).

La componente vegetale, unitamente alla componente floristica potrà essere oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni necessarie per la realizzazione delle opere in progetto.

In particolare, le azioni causa di impatti potrebbero essere le seguenti:

- ✓ presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia, nonché del personale addetto;
- ✓ pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- ✓ fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi (occupazione di aree con vegetazione);
- ✓ fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto (montaggio aereogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc.) con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

***Le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite dagli spazi prativi, all'interno degli ecosistemi di Prateria alberata della Sardegna.***

In particolare la vegetazione delle aree interessate dalle piazzole vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario.

***La sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.***

Gli unici impatti prevedibili sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell'opera, riconducibili essenzialmente all'occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione.

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà mi-

nimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale.

***Si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore.***

Le attività in fase di cantiere che comporteranno interazioni sulla componente vegetazione sono gli interventi di adeguamento/realizzazione della viabilità di servizio al campo eolico e le operazioni di preparazione del sito per le aree su cui insisteranno gli interventi in progetto (allestimento piazzole aerogeneratori, preparazione area sottostazione, ecc.) che potranno comportare un effetto di riduzione e frammentazione degli habitat presenti.

In particolare:

- ⇒ i tratti in cui è prevista la realizzazione delle nuove strade e l'adeguamento e/o rifacimento di tratti di strade esistenti, per l'accesso agli aerogeneratori;
- ⇒ le aree in cui è prevista la realizzazione degli scavi per la posa dei cavi interrati, che in buona parte coincidono con le aree per la realizzazione e/o rifacimento delle strade di accesso agli aerogeneratori;
- ⇒ le piazzole di cantiere dove è prevista l'ubicazione degli aerogeneratori che saranno realizzate temporaneamente per il montaggio degli aerogeneratori;
- ⇒ la piazzola di cantiere e l'area destinata al posizionamento della Sottostazione elettrica. Tale area, terminata la fase di cantiere, sarà oggetto di ripristino ambientale.

Al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto sarà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale

(variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri).

Tra le attività di cantiere è previsto il trasporto delle componenti degli aerogeneratori, la loro installazione e posa: tali attività produrranno, come unico effetto apprezzabile sulla componente vegetazione, un aumento delle polveri in atmosfera dovuto al passaggio dei mezzi pesanti sulle strade non asfaltate.

L'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente vegetazione.

Nella fase di dismissione dell'impianto, anche le limitate porzioni di territorio occupate dagli aerogeneratori e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate.

Nell'ambito della fase di dismissione dell'impianto le attività previste potranno generare un disturbo, simile a quello registrato nella fase di costruzione.

L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

#### **7.5.1.4 Mitigazioni**

Nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto:

- ❖ il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;

- ❖ al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- ❖ al termine dei lavori sarà rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale in discariche autorizzate.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

- raccolta del fiorume autoctono;
- asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- preparazione del terreno di fondo
- inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- piantumazione delle specie basso arbustive;
- piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- cura e monitoraggio della vegetazione impiantata.

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione innescando i processi evolutivi e valorizzando e potenziando la potenzialità del sistema naturale.

## **7.5.2 Fauna**

### **7.5.2.1 Caratteri regionali**

L'ambiente favorevole della Sardegna ha consentito la diffusione di numerosi endemismi di straordinaria valenza naturalistica, che mostrano spesso quelle caratteristiche tipiche delle isole, come le dimensioni più piccole degli esemplari rispetto a specie affini presenti nei continenti, oppure caratteristiche peculiari dovute al lungo isolamento.

Per contro nell'isola mancano molte specie comuni nelle terre circostanti (a esempio la marmotta, la lontra, la talpa, l'orso, il tasso, lo scoiattolo, il lupo, la vipera e comunque la maggior parte dei rettili, la rana, perfino il passero comune).

Tra gli animali della Sardegna è noto il muflone, pecora selvaggia con grandi corna ritorte; tra i rettili presenti solo nell'isola vi è la tartaruga marginata (*Testudo marginata*), che può raggiungere una lunghezza di 40 cm.

Si ricorda poi, tra gli uccelli, in genere assai numerosi, l'ampia diffusione dei rapaci: il grifone, l'avvoltoio nero, l'avvoltoio barbuto, l'aquila reale, l'aquila del Bonelli e il falco della regina o falco di Eleonora (*Falco eleonora*).

Ridotto a pochissimi esemplari rintanati in alcune grotte delle coste orientali è, infine, un mammifero marino, la foca monaca (*Monachus monachus*).

### **7.5.2.2 Quadro faunistico nell'area di studio**

Le presenze faunistiche più rilevanti sono quelle associate ai matorral, agli ambienti di macchia e gariga e alle praterie arborate.

#### *7.5.2.2.1 Erpetofauna*

Per valutare gli eventuali impatti che la costruzione dell'impianto eolico potrebbe avere sulle popolazioni di Anfibi e Rettili presenti nel territorio, è stata eseguita, in primo luogo, un'indagine sulla letteratura scientifica volta a definire la presenza dell'erpetofauna nell'area di studio e nelle sue vicinanze; successivamente sono state condotte ricognizioni mirate a individuare le specie e i siti idonei alla presenza ed alla riproduzione di tali specie.

Dall'indagine è emersa una presenza limitata di habitat, in particolare per quanto riguarda gli anfibi.

La fauna erpetologica relativa al territorio interessato dalle opere comprende due specie di Anfibi, dell'ordine degli Anuri, delle quali una endemica del complesso cirno-sardo, presente anche su alcune isole dell'Arcipelago Toscano, otto specie di Rettili (2 Testudinati, 5 Sauri, 1 Serpenti), di seguito riportati.

Nel sito è presente l'*Hyla sarda*. Si tratta di una specie endemica con carattere spiccatamente termofilo che frequenta diverse tipologie ambientali, vicine all'acqua.

*Bufo bufo*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	AMPHIBIA	ANURA	BUFONIDAE
<b>Nome scientifico</b>	<i>Bufo bufo</i>			
<b>Descrittore</b>	(Linnaeus, 1758)			
<b>Nome comune</b>	Rospo Comune			

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Vulnerabile (VU) A2b
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Nonostante la popolazione meridionale sia in una situazione meno critica, a livello nazionale il trend di popolazione della specie mostra un declino superiore al 30% negli ultimi 10 anni causato principalmente dal traffico automobilistico e dall'alterazione e perdita di habitat, in particolare dei siti di riproduzione. Per queste ragioni la specie viene valutata Vulnerabile (VU).

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Specie distribuita in Europa, nord Africa e Asia dell'ovest. In Italia è presente in tutta la penisola, in Sicilia e all'Isola d'Elba. Presente dal livello del mare fino a quote superiori ai 2000 m (C. Giacomina & S. Castellano in Sindaco et al. 2006; W. Böhme, E. Paggetti, E. Razzetti, S. Vanni in Lanza et al. 2007).
----------------------	---

**Popolazione**

<b>Popolazione</b>	Nelle zone leggermente antropizzate e soprattutto a Nord, fino al confine tra Marche e Lazio, si registra un forte declino demografico. La situazione a sud sembra essere
--------------------	---



	meno critica dovuta anche ad un minor traffico stradale. Tuttavia complessivamente a livello nazionale il declino risulta essere superiore al 30% negli ultimi 10 anni (Bonardi et al. 2011).
<b>Tendenza della popolazione</b>	In declino

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Specie adattabile presente in una varietà di ambienti, tra cui boschi, cespuglieti, vegetazione mediterranea, prati, parchi e giardini. Hanno bisogno di una discreta quantità d'acqua, presente anche nei torrenti. Si solito si trova in aree umide con vegetazione fitta ed evita ampie aree aperte. Si riproduce in acque lentiche. È presente anche in habitat modificati (Temple & Cox 2009).
<b>Ambiente</b>	Terrestre, Acqua dolce

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	La specie è principalmente minacciata dalla scomparsa dei siti riproduttivi dovuta alla modificazione dell'habitat e dal traffico automobilistico, dalla presenza di barriere geografiche (strade, autostrade) (C. Giacomina & S. Castellano in Sindaco et al. 2006). In altri paesi la specie è minacciata dal Chitridio.
---------------------------	--

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice III della Convenzione di Berna e protetta dalla legislazione nazionale oltre che presente in numerose aree protette (Temple & Cox 2009).
--------------------------------	--

*Hyla sarda*



**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	AMPHIBIA	ANURA	HYLIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Hyla sarda</i>
<b>Descrittore</b>	(De Betta, 1853)
<b>Nome comune</b>	RAGANELLA TIRRENICA

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Sebbene la sua distribuzione in Italia sia molto ristretta, è valutata specie a Minor Preoccupazione (LC), perché non sono evidenti minacce gravi alle popolazioni.

### *Areale Geografico*

<b>Distribuzione</b>	Distribuita in Corsica, Sardegna e sulle isole Elba e Capraia dell'Arcipelago Toscano, si trova inoltre sulle seguenti isole satelliti della Sardegna: Santa Maria, Spargi, La Maddalena, Santo Stefano, Giardinelli, Caprera, San Pietro, Sant'Antioco, Asinara e, su Cavallo, isola satellite della Corsica (Corti 2006). Presente in genere dal livello del mare fino a circa 800 mm di quota ma è stata osservata anche oltre 1.700 m slm (Salvidio et al. 1992, Nistri & Giacomina in Sindaco et al. 2006, Corti in Lanza et al. 2007).
----------------------	--

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	Tuttora abbastanza comune in Sardegna, mentre sulle isole più piccole le popolazioni possono subire fluttuazioni dovute al carattere temporaneo dei siti riproduttivi (Nistri & Giacomina 2006, Temple & Cox 2009).
<b>Tendenza della popolazione</b>	Stabile

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Specie molto legata all'acqua, nonostante passi gran parte del tempo sulla vegetazione o nascosta nelle spaccature delle rocce in giornate particolarmente calde. Vive in vicinanza di pozze e torrenti, in genere in aree boscate ma anche in giardini in prossimità dell'acqua. Si riproduce in sorgenti, stagni, cisterne ed altri piccoli corpi d' acqua (Corti in Lanza et al. 2007).
<b>Ambiente</b>	Terrestre, Acqua dolce
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 1000 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Al momento non sussistono gravi minacce (Temple & Cox 2009) tuttavia le popolazioni sarde meritano particolare attenzione e
---------------------------	---

	monitoraggio in quanto è plausibile siano minacciate, soprattutto in fase embrionale, dall'eccessivo uso di fertilizzanti agricoli, come analogamente documentato per la congenerica <i>H. arborea</i> (Ortiz et al. 2004).
--	---

#### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Protetta dalla legge italiana e presente in alcune aree protette (Temple & Cox 2009).
--------------------------------	--

La classe dei rettili è presente nel sito con otto specie di importanza conservazionistica, di cui tre endemiche (*Euleptes europaea*, *Algyroides fitzingeri*, *Podarcis tiliguerta*).

In generale, la componente annovera elementi xerofili, con carattere tendenzialmente euriecio, fatta eccezione per *Elupetes europea* che predilige ambienti rocciosi/rupicoli.

*Testudo hermanni*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	TESTUDINIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Testudo hermanni</i>
<b>Descrittore</b>	Gmelin, 1789
<b>Nome comune</b>	TESTUGGINE DI HERMANN

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	In Pericolo (EN) A2cde
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Si sospetta un declino della popolazione nelle ultime 3 generazioni (30-40 anni) maggiore del 50% a causa dell'alterazione e degrado dell'habitat dovuto ad attività antropiche, incendi ed uso delle moderne tecniche agricole che comprendono la lavorazione intensiva del suolo e l'uso massiccio di biocidi e macchinari. Per una migliore definizione dello status di conservazione sono in corso ulteriori studi sulle popolazioni italiane.

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Entità nord-mediterranea presente in Italia sia nella penisola sia nelle isole maggiori. Al nord popolazioni stabili sono note con certezza solo al Delta del Po. Ripetute introduzioni di individui non autoctoni rendono difficile definire la distribuzione originaria della specie. Presente dalle aree costiere fino a 850 m di quota (S. Mazzotti in Sindaco et al. 2006).
----------------------	--

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	La popolazione italiana è in declino a causa delle alterazioni dell'habitat provocate dall'uomo (S. Mazzotti in Sindaco et al. 2006). Le densità sono variabili e dove c'è habitat di macchia la specie sembra essere in buono stato.
<b>Tendenza della popolazione</b>	In declino

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Gli habitat ottimali sono la foresta costiera termofila caducifolia e sempreverde e la macchia su substrato roccioso o sabbioso. Presente anche dune cespugliate, pascoli, prati aridi, oliveti abbandonati, agrumeti e orti (S. Mazzotti in Sindaco et al. 2006).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 850 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	La specie è molto vulnerabile agli incendi, distruzione e alterazione dell'habitat dovuto all'intensificazione dell'agricoltura e, soprattutto lungo le coste, alla costruzione di infrastrutture turistiche e abitative. La specie subisce il prelievo in natura per scopi amatoriali e commerciali. Un'altra minaccia è l'ibridazione con esemplari introdotti della sottospecie balcanica (S. Mazzotti in Sindaco et al. 2006, M. Cheylan, C. Corti, G.M. Carpaneto, S. Mazzotti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
---------------------------	--

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Inclusa in appendice II della CITES. Presente in aree protette (M. Cheylan, C. Corti, G.M. Carpaneto, S. Mazzotti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
--------------------------------	---

*Testudo marginata*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	TESTUDINIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Testudo marginata</i>
<b>Descrittore</b>	Schoepff, 1792
<b>Nome comune</b>	TESTUGGINE MARGINATA

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Quasi Minacciata (NT)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	La specie è minacciata dal degrado dell'habitat causato principalmente dalle pratiche agricole intensive e dal massiccio uso di pesticidi, dagli incendi e da una pressione eccessiva della pastorizia. Nonostante non ci siano evidenze di un declino continuo la specie, dato il suo areale ristretto (<2000km <sup>2</sup> ), viene valutata Quasi Minacciata (NT).

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Specie originaria della Grecia ed Albania, anticamente introdotta in Sardegna nella parte nord-occidentale dell'isola (Gallura); individui isolati sfuggiti alla cattività possono incontrarsi un po' in tutta l'isola ed Italia.
----------------------	---

**Popolazione**

<b>Popolazione</b>	Non ci sono evidenze di declino in corso. Gli avvistamenti sono sporadici ad eccezione della porzione nord-orientale della Sardegna, dove si osserva in numerosi contesti ambientali, anche in condizioni semi degradate e periurbane.
--------------------	--

<b>Tendenza della popolazione</b>	Unknown
-----------------------------------	---------

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Predilige ambienti con pendii aridi e pietrosi, associati a diversi stadi di sviluppo della macchia mediterranea e della gariga (G. M. Carpaneto, R. Sacchi, C. Corti in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 600 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Minacciata dalla perdita di habitat naturali a causa della gestione meccanizzata dei ciglioni stradali, dai pesticidi, dai cambiamenti ambientali conseguenti a una pressione eccessiva della pastorizia, dal prelievo illegale, dall'urbanizzazione e dagli incendi della macchia mediterranea (G. M. Carpaneto, R. Sacchi, C. Corti in Corti et al. 2010).
---------------------------	--

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE), protetta dalla Convenzione di Berna (All. II e All. IV) e inclusa nell'Allegato A (App. II) della Convenzione di Washington (C.I.T.E.S.).
--------------------------------	---



*Euleptes europaea*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	SPHAERODACTYLIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Euleptes europaea</i>
<b>Descrittore</b>	(Gené, 1839)
<b>Nome comune</b>	TARANTOLINO
<b>Note tassonomiche</b>	Questa specie è stata spostata dal genere <i>Phyllodactylus</i> e collocata nel riesumato genere <i>Euleptes</i> da Bauer et al. (1997).

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Sebbene la specie possa essere localmente minacciata dalla perdita di habitat causata dagli incendi, dall'urbanizzazione, dall'uso di diserbanti e pesticidi, dalla costruzione di strade costiere e di edifici per i turisti, tuttavia a livello generale non sembrano esserci segni di declino e pertanto viene valutata a Minor Preoccupazione (LC).

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Distribuita in Corsica, Sardegna e molte delle isole satelliti, nonché su alcune isole della Provenza, della Toscana (Elba, Gorgona, Capraia, Pianosa, Montecristo e Giglio), della Liguria (Tino e Tinetto) e sull'isola di Galitone in Tunisia. Sono note anche alcune popolazioni relitte sul continente in Provenza, Liguria e Toscana. Vive a quote comprese tra 0 e 1300 m slm (S. Salvidio in Sindaco et al. 2006)
----------------------	---

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	Presente in buona parte degli isolotti sardi (91 tra isole e isolotti, di cui 62 sopra l'ettaro); la popolazione di Genova mostra fluttuazioni demografiche relativamente contenute, con una media che si aggira intorno alle 130 unità (Salvidio & Oneto 2008). Recentemente sono state scoperte nuove stazioni continentali (S. Salvidio, M. Delaugerre, B. Lanza in Corti et al. 2010).
<b>Tendenza della popolazione</b>	In declino

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	E' un gecko notturno essenzialmente rupicolo, corticicolo e lapidicolo, che necessita di substrati con fessure molto strette, inferiori a 1 cm di luce, dove può essere in contatto sia dorsale sia ventrale con il substrato. Frequenta anche ambienti antropizzati (S. Salvidio, M. Delaugerre, B. Lanza in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 1300 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Nel complesso la specie non è da ritenersi minacciata, in quanto presente in un buon numero di località, molte delle quali situate in zone remote e poco vulnerabili. Localmente minacciata dalla perdita di habitat causata dagli incendi, dall'urbanizzazione, dall'uso di diserbanti e pesticidi, dalla costruzione di strade costiere e di edifici per i turisti.
---------------------------	---

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice II, IV della direttiva Habitat (92/43/CEE).
--------------------------------	--

	Protetta da leggi regionali in Liguria e Toscana. Presente nel Parco Naturale dell'Uccellina in Toscana (S. Salvidio in Sindaco et al. 2006).
--	---

## *Tarentola mauritanica*

### *Tassonomia*

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	PHYLLODACTYLIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Tarentola mauritanica</i>
<b>Descrittore</b>	(Linnaeus, 1758)
<b>Nome comune</b>	GECO COMUNE

### *Informazioni sulla valutazione*

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Valutata specie a Minor Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione, per la popolazione presumibilmente ampia, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat, per la spiccata antropofilia e perché si ritiene sia poco probabile che sia soggetta a un declino abbastanza rapido da rientrare in una categoria di minaccia.

### *Areale Geografico*

<b>Distribuzione</b>	Distribuita su gran parte del Mediterraneo, in Europa dal Portogallo alla Grecia e in nord Africa dal Western Sahara all' Egitto. In Italia è presente nella penisola (ad eccezione dell'arco alpino) e in Sicilia, Sardegna e isole minori. Gran parte delle popolazioni urbane della Pianura Padana, dell'interno della Penisola e della costa Adriatica centro-settentrionale sono introdotte. Presente dal livello del mare fino a oltre 800 m slm (F.M. Guarino & O. Picariello in Sindaco et al. 2006).
----------------------	---

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	Specie comune in espansione con l'urbanizzazione (F.M. Guarino & O. Picariello in Sindaco et al. 2006). Densità di popolazione: a Lampedusa 200-300 ind/ha, con un picco massimo di 600-700 ind/ha; Isola dei Conigli 900-1200 ind/ha (G. Aprea, P. Lo Cascio, C. Corti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
<b>Tendenza della popolazione</b>	In aumento

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Specie ubiquitaria nella fascia costiera e collinare, dove occupa ambienti aperti termo-xerici, soprattutto in presenza di muri a secco o di emergenze rocciose, ruderi, cisterne. Si osserva frequentemente sulle abitazioni, sia rurali sia in aree urbane (G. Aprea, P. Lo Cascio, C. Corti, M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 800 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Non sembrano esistere minacce importanti per questa specie spiccatamente antropofila (F.M. Guarino & O. Picariello in Sindaco et al. 2006).
---------------------------	---

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in Allegato III della Convenzione di Berna, è presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).
--------------------------------	--

*Algyroides fitzingeri*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Algyroides fitzingeri</i>
<b>Descrittore</b>	(Wiegmann, 1834)
<b>Nome comune</b>	ALGIROIDE NANO

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Le potenziali minacce (intensificazione dell'agricoltura, alterazione dell'habitat) hanno valenza locale e non interessano la maggior parte dell'areale; pertanto la specie è valutata a Minor preoccupazione (LC).

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Endemismo sardo-corso presente dal livello del mare fino a 1455 m di quota (C. Corti in Sindaco et al. 2006).
----------------------	---

**Popolazione**

<b>Popolazione</b>	Presenza probabilmente sottostimata perché specie elusiva. È comunque nota in un buon numero di località, in un'ampia gamma di ambienti, è localmente comune, e non esistono indizi di una sua rarefazione (R. Sindaco, C. Corti, M. Delaugerre in Corti et al. 2010).
<b>Tendenza della popolazione</b>	Unknown

### ***Habitat ed Ecologia***

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Presente in diversi ambienti (costieri, collinari, pianiziali, montani), solitamente caratterizzati dalla presenza di rocce o pietre, purché non troppo aridi, con abbondante vegetazione (macchia, boschi e boscaglie) ed elevata umidità. Presente anche in zone agricole tradizionali (R. Sindaco, C. Corti, M. Delaugerre in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 1455 m

### ***Minacce***

<b>Principali minacce</b>	Potrebbe essere localmente minacciata dall'intensificazione dell'agricoltura, dall'alterazione dell'habitat e dagli incendi (C. Corti in Sindaco et al. 2006).
---------------------------	--

### ***Misure di conservazione***

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE) e nell'Allegato della L.R 23/98 della Sardegna. Presente in numerose aree protette (Cox e Temple 2009).
--------------------------------	--

*Podarcis siculus*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Podarcis siculus</i>
<b>Descrittore</b>	(Rafinesque, 1810)
<b>Nome comune</b>	LUCERTOLA CAMPESTRE
<b>Note tassonomiche</b>	È possibile che si tratti di un complesso di specie (Oliverio et al. 1998, 2000), ma la questione è tuttora dibattuta (cf. Capula & Ceccarelli 2003).

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Valutata specie a Minor Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione, per la popolazione presumibilmente ampia, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat.

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Distribuita in Italia a sud delle Alpi, in Sicilia, Sardegna e Lampedusa, nel sud della Svizzera, in Corsica, sulla costa adriatica dalla Slovenia al Montenegro. Altre popolazioni introdotte sparse in Francia, Turchia, Spagna, Tunisia, Stati Uniti e in nord Africa. Presente dal livello del mare fino a 2200 m di quota (C. Corti in Sindaco et al. 2006).
----------------------	---

**Popolazione**

<b>Popolazione</b>	Specie comune o abbondante, tranne che in Pianura Padana dove molte popolazioni si sono estinte per la scomparsa di habitat idoneo (C. Corti in Sindaco et al.
--------------------	--



	2006).
<b>Tendenza della popolazione</b>	In aumento

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Si trova in una vasta varietà di habitat anche modificati, inclusi edifici. Frequenta habitat relativamente aperti, che offrono possibilità di buona assolazione, e ambienti antropizzati quali parchi urbani e aree coltivate (M. Biaggini, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 2200 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Non esistono minacce di rilievo.
---------------------------	----------------------------------

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).
--------------------------------	--

*Podarcis tiliguerta*



**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE
<b>Nome scientifico</b>	<i>Podarcis tiliguerta</i>			
<b>Descrittore</b>	(Gmelin, 1789)			
<b>Nome comune</b>	LUCERTOLA TIRRENICA			
<b>Note tassonomiche</b>	Secondo Harris et al. (2005), Bruschi et al. (2006), Vasconcelos et al. (2006) il gruppo di taxa della Sardegna si differenzia in maniera netta dalle popolazioni della Corsica.			

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Quasi Minacciata (NT)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Sebbene il suo areale di distribuzione in Italia di poco superiore ai 20000 km <sup>2</sup> , si evidenzia un declino di alcune popolazioni a causa di alterazioni antropiche e dalla concorrenza di <i>P. siculus</i> in ambienti alterati. Per queste ragioni e per principio precauzionale

	la specie viene valutata Quasi Minacciata (NT).
--	---

### *Areale Geografico*

<b>Distribuzione</b>	Distribuita in Sardegna e nelle isole minori circostanti dal livello del mare fino a 1800 m di quota. La sottospecie <i>Podarcis tiliguerta toro</i> è presente nell'Isolotto di Toro e la sottospecie <i>Podarcis tiliguerta ranzii</i> è presente nell'Isolotto di Molarotto (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
----------------------	--

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	Specie comune nell'habitat di macchia. È stato tuttavia rilevato un declino in aree dove nel passato più o meno recente (15-20 anni fa) la specie era numerosa, in particolare nelle zone più antropizzate, e al posto della <i>P. tiliguerta</i> si osserva la frequente ed ubiquitaria presenza di <i>Podarcis siculus</i> (L. Bassu in litteris).
<b>Tendenza della popolazione</b>	In declino

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Specie ubiquitaria e adattata al bioclimate mediterraneo. Si trova in aree aride di macchia, roccia, bosco aperto, ai margini dei campi, in aree costiere sabbiose, con vegetazione, occasionalmente in campi coltivati (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudine m.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 1800 m

### ***Minacce***

<b>Principali minacce</b>	Frammentazione degli habitat, ambienti naturali essenzialmente a macchia, dovuta all'intensificarsi delle pratiche agricole e alla comparsa di nuovi e importanti interventi antropici non sostenibili (nuova viabilità e nuove edificazioni, presso spazi naturali o in sostituzione di zone relativamente ristrette ma di significativo valore come habitat per le specie) (L. Bassu in litteris). Inoltre, la distribuzione micro-insulare di molte popolazioni rappresenta però un fattore di rischio (Scalera 2003). Le popolazioni delle piccole isole sono estremamente fragili dal punto di vista ecologico, piccole alterazioni ambientali o l'introduzione di specie alloctone potrebbero provocarne il declino.
---------------------------	--

### ***Misure di conservazione***

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (S. Bruschi, C. Corti, M. Capula in Corti et al. 2010).
--------------------------------	---

*Hierophis viridiflavus*

**Tassonomia**

<b>Regno</b>	<b>Phylum</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordine</b>	<b>Famiglia</b>
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	COLUBRIDAE

<b>Nome scientifico</b>	<i>Hierophis viridiflavus</i>
<b>Descrittore</b>	(Lacépède, 1789)
<b>Nome comune</b>	BIACCO
<b>Note tassonomiche</b>	Specie precedentemente inclusa in Coluber, ma spostata in Hierophis secondo Schätti & Utiger (2001) e Nagy et al. (2004).

**Informazioni sulla valutazione**

<b>Categoria e criteri della Lista Rossa</b>	Minor Preoccupazione (LC)
<b>Anno di pubblicazione</b>	2013
<b>Razionale</b>	Sebbene soggetta ad un'alta mortalità a causa di investimenti stradali, soprattutto nelle zone più infrastrutturate del paese e durante il periodo riproduttivo, la specie è valutata specie a Minor Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione, per la popolazione presumibilmente ampia, per la tolleranza a una vasta varietà di habitat anche modificati e perché è poco probabile che sia in declino abbastanza rapido per rientrare in una categoria di minaccia.

**Areale Geografico**

<b>Distribuzione</b>	Distribuita dalla Spagna nord-orientale alla Croazia, in Italia è presente nella penisola, in Sicilia, Sardegna e molte isole minori. Si trova dal livello del mare fino a oltre 2000 m di quota (S. Vanni & A. Nistri in Sindaco et al. 2006).
----------------------	---

### *Popolazione*

<b>Popolazione</b>	Uno dei serpenti italiani più diffusi e frequenti. Comune o abbondante in habitat idoneo (S. Vanni & A. Nistri in Sindaco et al. 2006). In aree molto antropizzate della Pianura Padana la specie è invece rara.
<b>Tendenza della popolazione</b>	Stabile

### *Habitat ed Ecologia*

<b>Habitat ed Ecologia</b>	Si trova in ogni tipo di habitat naturale e semi-naturale. Predilige ambienti aridi, aperti e con buona copertura vegetazionale: cespuglieti, macchia, boschi aperti (decidui e misti), aree coltivate, giardini rurali, strade, rovine (S. Vanni & M. A. L. Zuffi in Corti et al. 2010).
<b>Ambiente</b>	Terrestre
<b>Altitudinem.s.l.m.</b>	<b>Max:</b> 2100 m

### *Minacce*

<b>Principali minacce</b>	Non si conoscono minacce gravi per la specie (S. Vanni & A. Nistri in Sindaco et al. 2006), sebbene sembra soffrire di un'alta mortalità a causa di investimenti automobilistici, soprattutto durante il periodo riproduttivo.
---------------------------	--

### *Misure di conservazione*

<b>Misure di conservazione</b>	Elencata in appendice II della Convenzione di Berna e in appendice IV della direttiva Habitat (92/43/CEE). Presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).
--------------------------------	--

#### 7.5.2.2 Mammiferi

Nel sito sono presenti dodici specie di mammiferi di rilievo conservazionistico di cui cinque inserite negli allegati della Direttiva Habitat. In particolare: *Rhinolophus hipposideros*, *R. Ferrumequinum*, *Myotis emarginatus* e *Pipistrellus pipistrellus* sono specie troglofile per le quali sono presenti diversi rifugi situati internamente al sito; *Martes martes*, specie di allegato V diffusa su tutto il territorio regionale poiché facilmente adattabile a numerosi contesti ambientali.

Vespertilio smarginato

Nomenclatura binomiale

*Myotis emarginatus*

E. Geoffroy, 1806



#### Stato di conservazione



**Rischio minimo**

#### Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera

Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Vespertilionidae
Sottofamiglia	Myotinae
Genere	<i>Myotis</i>
Specie	<i>M.emarginatus</i>

Pipistrello nano

Nomenclatura binomiale

*Pipistrellus pipistrellus*

Schreber, 1774



### Stato di conservazione



### Rischio minimo

### Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Vespertilionidae
Sottofamiglia	Vespertilioninae
Genere	<i>Pipistrellus</i>
Specie	<i>P.pipistrellus</i>



Ferro di cavallo maggiore

Nomenclatura binomiale

*Rhinolophus ferrumequinum*

Schreber, 1774



### Stato di conservazione



**Rischio minimo**

### Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Rhinolophidae
Genere	<i>Rhinolophus</i>
Specie	<i><b>R.ferrumequinum</b></i>

## Ferro di cavallo minore

Nomenclatura binomiale

*Rhinolophus hipposideros*

Bechstein, 1800



### Stato di conservazione



### Rischio minimo

#### Classificazione scientifica

Dominio	Eukaryota
Regno	Animalia
Phylum	Chordata
Classe	Mammalia
Superordine	Laurasiatheria
Ordine	Chiroptera
Sottordine	Microchiroptera
Famiglia	Rhinolophidae
Genere	<i>Rhinolophus</i>
Specie	<i>R. hipposideros</i>

## *MARTORA SARDA*

### **Nome scientifico**

*Martes martes* Linnaeus *latinorum* Barrett-Hamilton

### **Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Carnivora

**Famiglia:** Mustelidae

**Genere:** *Martes* Pinel

**Specie:** *Martes martes* Linnaeus

**Sottospecie:** *Martes martes* Linnaeus *latinorum* Barrett-Hamilton

## *RICCIO*

### **Nome scientifico**

*Erinaceus europaeus* Linnaeus *italicus* Barrett-Hamilton

### **Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Erinaceomorpha

**Famiglia:** Erinaceidae

**Genere:** *Erinaceus*

**Specie:** *Erinaceus europaeus* Linnaeus

**Sottospecie:** *Erinaceus europaeus* Linnaeus *italicus* Barrett-Hamilton

## *CROCIDURA SARDA*

### **Nome scientifico**

*Crocidura pachyura pachyura* Kuster

### **Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Soricomorpha

**Famiglia:** Soricidae

**Genere:** *Crocidura* Wagler

**Specie:** *Crocidura pachyura* Kuster

**Sottospecie:** *Crocidura pachyura pachyura* Kuster

## *MUSTIOLO*

### **Nome scientifico**

*Suncus etruscus* Savi

### **Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Soricomorpha

**Famiglia:** Soricidae

**Genere:** *Suncus* Ehrenberg

**Specie:** *Suncus etruscus* Savi

## **CINGHIALE SS. MERIDIONALE**

### **Nome scientifico**

*Sus scrofa meridionalis* Forsyth Major

### **Descrizione**

Il **cinghiale sardo** (*Sus scrofa meridionalis*) è una sottospecie del cinghiale, più piccolo del cinghiale maremmano (*Sus scrofa majori*).

L'adulto presenta un'altezza al garrese di 50-60 cm, una lunghezza di 100-120 cm e un peso fra i 70 e 80 kg nel maschio, che in rari casi può raggiungere i 100 kg. Il cranio è più lungo rispetto alla sottospecie continentale. Il mantello è nero-bruno con sfumature argentate per la presenza di numerose setole bianche. Sulla testa e sopra il collo è presente una cresta di setole più lunghe. La coda è corta terminante con un ciuffo di peli. I piccoli sono marroni con le caratteristiche striature longitudinali più chiare.

Le origini del cinghiale sardo risalirebbero al neolitico, quando fu importato in Sardegna ad opera di popolazioni fenicie

### **Biologia**

Si nutre in continuazione. E' onnivoro ma la sua dieta può variare in base alla disponibilità stagionale di cibo. Si nutre molto spesso di tuberi e rizomi sotterranei, che estrae con l'uso dei quattro incisivi inferiori disposti a scalpello.

### **Ambiente**

Il cinghiale sardo predilige la macchia mediterranea e i boschi. Talvolta si introduce nei campi coltivati.

### **Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Artiodactyla

**Famiglia:** Suidae

**Genere:** *Sus* Linnaeus

**Specie:** *Sus scrofa* Linnaeus

**Sottospecie:** *Sus scrofa meridionalis* Forsyth Major

#### *DONNOLA SARDA*

**Nome scientifico**

*Mustela nivalis* Linnaeus *boccamela* Bechstein

**Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Carnivora

**Famiglia:** Mustelidae

**Genere:** *Mustela* Linnaeus

**Specie:** *Mustela nivalis* Linnaeus

**Sottospecie:** *Mustela nivalis* Linnaeus *boccamela* Bechstein

#### *QUERCINO SARDO*

**Nome scientifico**

*Eliomys quercinus* Linnaeus *sardus* Barrett-Hamilton

**Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Rodentia

**Famiglia:** Gliridae

**Genere:** *Eliomys* Wagner

**Specie:** *Eliomys quercinus* Linnaeus

**Sottospecie:** *Eliomys quercinus* Linnaeus *sardus* Barrett-Hamilton

*LEPRE SARDA*

**Nome scientifico**

*Lepus capensis* Linnaeus *mediterraneus* Wagner

**Classificazione scientifica**

**Regno:** Animalia

**Phylum:** Chordata

**Classe:** Mammalia

**Ordine:** Lagomorpha

**Famiglia:** Leporidae

**Genere:** *Lepus* Linnaeus

**Specie:** *Lepus capensis* Linnaeus

**Sottospecie:** *Lepus capensis* Linnaeus *mediterraneus* Wagner

### **7.5.2.3 Disturbo alla fauna in fase di cantiere**

Un'interferenza tipicamente associata alla fase di cantiere è costituita dal disturbo alla fauna per la pressione acustica.

Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando lo schema di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco o manifestando problemi di comunicazione.

Generalmente come conseguenza del disturbo la fauna si allontana dal proprio habitat, per un periodo limitato.

In generale, gli animali possono essere disturbati da un'eccessiva quantità di rumore, reagendo in maniera diversa da specie a specie, ma

anche secondo le differenti fasi dello sviluppo fenologico di uno stesso individuo.

In generale gli uccelli e i mammiferi tendono ad allontanarsi dall'origine del disturbo; gli anfibi e i rettili, invece, tendono a immobilizzarsi. Il danno maggiore si ha quando la fauna è disturbata nei periodi di riproduzione o di migrazione, durante i quali si può avere diminuzione nel successo riproduttivo o maggiore logorio causato dal più intenso dispendio di energie (per spostarsi, per fare sentire i propri richiami, ecc.).

*È tuttavia ragionevole ipotizzare che in questo caso gli impatti potenziali non abbiano effetti rilevanti sulla componente, poiché limitati nel tempo e per le ridotte dimensioni delle aree di progetto.*

#### **7.5.2.4 Interferenza con gli spostamenti della fauna in fase di cantiere**

L'impatto può essere provocato dalle recinzioni eventuali dell'area, specialmente se in prossimità di biotopi con copertura vegetale arbustiva, che possono impedire lo spostamento della fauna, anfibi e piccoli mammiferi in particolare. Anche per questo impatto non si ipotizza una rilevanza, in considerazione delle dimensioni delle aree.

#### **7.5.2.5 Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna**

Le attività di cantiere possono comportare una modesta riduzione della disponibilità di habitat per le specie animali.

La dismissione delle aree di cantiere e il loro successivo ripristino comporteranno comunque un sensibile effetto positivo sugli habitat presenti nell'area.



In fase di esercizio non sono previsti impatti di nessun tipo ma un approfondimento meritano eventuali impatti sulla chiroterofauna di cui al capitolo seguente.

#### **7.5.2.6 Impatto sulla chiroterofauna**

L'impatto dell'eolico sui chiroteri non è attualmente documentato quanto quello sull'avifauna. Le motivazioni sono nella minore attenzione conservazionistica e sulla comune assunzione che i chiroteri usino l'ecolocalizzazione per evitare le turbine.

I primi studi riportano impatti sostanzialmente nulli, ma è solo dal 2003, quando uno studio in Nord America stimò la morte di 1.400-4.000 individui presso un impianto nel West Virginia, che l'impatto su questo gruppo ha cominciato ad essere estensivamente monitorato.

Recenti studi hanno messo in luce che l'impatto sui chiroteri potrebbe essere sottostimato perché le metodiche di rilevamento sono generalmente specifiche per l'avifauna (in particolare grandi rapaci) e molto probabilmente non consentono il corretto rilevamento di carcasse di chiroteri. Infatti, un recente studio in Navarra mostra che i chiroteri rappresentano il 5% delle collisioni totali.

Sebbene non sia ancora chiaro se l'eolico abbia un'influenza significativa sulle popolazioni di chiroteri, da studi recenti si possono individuare alcuni pattern.

Le specie maggiormente impattate appartengono ai generi *Lasiurus* in Nord America e *Nyctalus* e *Pipistrellus* in Europa e la mortalità è soprattutto a carico di adulti, il che rigetta l'ipotesi che il pericolo di collisione sia soprattutto conseguenza di inesperienza giovanile. Sia in Nord America sia in Europa, la mortalità è decisamente maggiore su individui in migrazione e il periodo di maggiore impatto va da metà estate all'autunno.

Tale dato è in linea con i rilevamenti di collisioni di chirotteri con altre strutture antropiche ed è probabilmente legato all'aumento dell'attività esplorativa degli individui prima e durante la migrazione.

Il tasso di mortalità è inversamente proporzionale alla velocità del vento ed è anche in relazione a condizioni meteo, in particolare con la presenza di fronti.

Non sembrano esserci correlazioni positive tra la mortalità e variabili locali quali l'habitat o la posizione delle singole turbine ma le collisioni tendono a distribuirsi su tutte le turbine dell'impianto.

La sincronia di mortalità tra impianti distanti lascia supporre che le collisioni siano in relazione a variabili a scala regionale, come le condizioni meteo e la disponibilità di insetti.

Per quanto riguarda l'efficienza dell'ecolocalizzazione e la capacità di evitare gli ostacoli, questa deve ancora essere verificata nel rapporto con l'eolico.

L'opinione che i chirotteri siano in grado di evitare le turbine potrebbe non essere corretta, dato che l'utilizzo dell'ecolocalizzazione durante la migrazione è poco conosciuto e forse per motivi energetici l'ecolocalizzazione sarebbe poco utilizzata durante la migrazione.

Le attuali conoscenze basate su recenti immagini a infrarossi indicano da un lato che i chirotteri sembrano in grado di evitare, spesso con successo, le pale rotanti e dall'altro che le turbine con pale in movimento a bassa velocità sembrano attraenti per i chirotteri.

Diverse sono le ipotesi e tra queste il fatto che le specie boschive potrebbero percepire gli aerogeneratori come possibili *roost* e che le pale potrebbero essere scambiate per prede in movimento, potrebbero produrre rumori "interessanti" o che più semplicemente la struttura potrebbe suscitare curiosità e indurre un atteggiamento perlustrativo.

Un'altra ipotesi riguarda la possibilità che l'elevata mortalità di chiroterri boschivi migratori contro turbine o altre strutture antropiche sia conseguenza dei tipici atteggiamenti riproduttivi di massa (*flocking*) e che le strutture elevate sul territorio rappresentino dei *land mark* dove incontrarsi durante la migrazione.

L'ecolocalizzazione funziona a breve distanza, pertanto, i pipistrelli preferiscono volare vicino ad habitat, come siepi, boschi, pareti, fiumi, e appena sopra la chioma degli alberi. Ciò comporta una minore probabilità di collidere con la turbina.

Il rischio potrebbe quindi essere minimizzato inserendo le turbine con le pale almeno a 50 m dalla parte più alta di siepi, bosco o aree interessate dalla frequentazione di popolazioni di pipistrelli, tuttavia, solo alcune specie volano regolarmente a queste altezze e quindi sono a rischio.

A livello europeo, nell'ambito dell'Accordo Eurobats (Convenzione di Bonn), è stato stabilito di valutare l'impatto delle turbine eoliche sui chiroterri.

Per ridurre il rischio di collisione il consiglio è di mantenere un buffer di 50 m circa dalle aree frequentate dai chiroterri (alberi, siepi).

Questo significa che il bordo del rotore deve essere di almeno 50 m distante dell'habitat dei pipistrelli.

#### **7.5.2.7 Valutazione degli impatti sulla chiroterrofauna in fase di cantiere**

In fase di cantiere si procederà, nei tratti ove necessario, a un allargamento delle strade che, anche se minimo, produrrà un cambiamento nella vegetazione e, quindi, negli habitat di queste aree con potenziale riduzione e frammentazione degli ambienti di interesse della chiroterrofauna.

Inoltre, l'intervento produrrà un aumento dell'impatto antropico per

il relativo disturbo acustico.

Gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere, determineranno gli stessi impatti pur se in misura minore.

Altre attività previste nella fase di cantiere sono il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione, che produrranno un aumento del disturbo acustico e un incremento della presenza umana nel territorio.

Tali attività avranno comunque scarsi effetti sulle specie della chiroterofauna in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo.

Di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati.

Inoltre, l'intervento di ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle aree non più utili al funzionamento delle opere, previsto a conclusione dei lavori di costruzione, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti, il ripristino degli habitat e la loro continuità riducendo il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi.

***Gli impatti sono da considerare trascurabili poiché, come si evince dalla carta regionale allegata, le aree interessate dagli interventi sono lontane oltre 5 km (buffer indicato come consigliabile dalla regione Sardegna) dai siti dormitorio e di alimentazione e la presenza dei chiroteroteri è limitata a periodi brevi e a gruppi di piccole dimensioni o a singoli individui.***

#### **7.5.2.8 Valutazione degli impatti sulla chiroterofauna in fase di esercizio**

La produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chiroteri e solo a pochi metri dalla torre.

Il fattore di impatto principale è il rischio di collisione, dipendente da due fattori: la distanza dagli aerogeneratori dalle aree di frequentazione delle specie ed il comportamento delle specie in prossimità delle pale.

Le specie presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto più basso che possono raggiungere le pale.

*La dislocazione degli impianti non interferisce sull'assetto di volo dei chiroteri eventualmente presenti nell'area.*

Gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione, anche se tali specie non sono state rilevate, come dimostra il monitoraggio eseguito ed a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione, come tra l'altro confermato dalla carta della Regione Sardegna.

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di ultima generazione, caratterizzati da una minore velocità di rotazione delle pale, importante per un minore impatto anche sulla chiroterofauna.

#### **7.5.2.9 Valutazione degli impatti sulla chiroterofauna in fase di dismissione**

Nella fase di dismissione, in generale, le attività potranno generare un disturbo molto limitato e relativo solo al periodo in cui queste avverranno, con un momentaneo allontanamento delle specie maggiormente sensibili.

L'intensità del disturbo è tra quelle tollerate dalle specie nelle aree di alimentazione; le aree di rifugio e i dormitori non sono ubicati in prossimità degli impianti.

Qualora vi fosse un incremento della presenza della chiroterofauna nell'area, registrato dai monitoraggi durante il funzionamento delle opere sarà possibile comunque mitigare gli impatti limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si sia rilevata la presenza.

#### **7.5.2.10 Avifauna**

##### *7.5.2.10.1 Eolico e avifauna*

L'impatto dell'eolico, in particolare sull'avifauna, è una questione ormai ampiamente dibattuta e ricca di contributi, anche recenti, da offrire un quadro di conoscenze sufficientemente vasto.

Ne sono scaturite le conclusioni di seguito delineate.

Il pericolo di collisioni con gli aereogeneratori è potenzialmente, un fattore limitante per la conservazione delle popolazioni ornitiche. Gli uccelli più colpiti sembrano essere i rapaci, anche se tutti gli uccelli di grandi dimensioni, quali i ciconiformi, sono potenzialmente a rischio; in misura minore i passeriformi e gli anatidi, in particolare durante il periodo migratorio.

Oltre alla collisione diretta, tra gli impatti potrebbe esserci anche la perdita di habitat, causa della rarefazione delle specie.

Infine, il disturbo legato dalle operazioni di manutenzione potrebbe indurre l'abbandono di quelle aree da parte degli uccelli, in particolare per le specie che nidificano a terra o negli arbusti.

Alla luce dei numerosi studi in materia sono, pertanto, individuabili i criteri per un'ottimale localizzazione ambientalmente compatibile degli

impianti eolici:

- ❖ evitare gli impianti eolici in aree ad alta valenza naturalistica, in particolare dove sono presenti, anche per periodi brevi, specie sensibili;
- ❖ evitare gli impianti eolici in prossimità di zone umide, bacini e laghi, specialmente se dislocati lungo le rotte migratorie;
- ❖ evitare gli impianti eolici tra aree di roosting (dormitorio) e le aree di alimentazione degli uccelli;
- ❖ evitare gli impianti eolici in vallate strette e lungo i crinali delle montagne, in particolare nel caso di pendenze elevate, dove i venti sono più forti e tali da modificare l'assetto di volo degli uccelli;
- ❖ localizzare gli impianti eolici in aree interessate da altre infrastrutture, per contenere al massimo la perdita di habitat ed inserirli in contesti già caratterizzati da disturbi ed impatti che limitano la presenza dell'avifauna;
- ❖ evitare gli impianti eolici con aerogeneratori disposti in lunghe file; la disposizione in "clusters", raggruppata anche se allineata, permette di circoscrivere gli effetti di disturbo ad aree limitate;
- ❖ nel caso di aerogeneratori disposti in file, prevedere la presenza di varchi che agevolino il passaggio degli uccelli migratori.

Gli impianti eolici di ultima generazione presentano inoltre caratteristiche tali da diminuire considerevolmente il rischio di collisione per l'avifauna poiché:

- ✓ sono più efficienti e, quindi, richiedono numero minore di aerogeneratori;
- ✓ hanno una minore velocità di rotazione delle pale;
- ✓ nella localizzazione si ha una maggiore attenzione alla sensibilità dei siti.

Un problema è anche quello della percezione delle pale ed il motivo per cui animali dotati di buona vista come gli uccelli subiscono l'impatto dei parchi eolici è ancora oggetto di discussioni.

Significative potrebbero essere la difficoltà a percepire strutture aliene al normale contesto. In tal senso le differenze specie-specifiche possono essere ricondotte alle diverse tipologie di visione: focalizzata in un punto per i rapaci, che riduce il campo percettivo, oppure dal cono ottico ampio, ma poco definito, sviluppata da molti uccelli preda.

La maggior parte degli studi mostra che gli uccelli tenderebbero a passare sopra o sotto le turbine evitando la collisione. Tali osservazioni sono state confermate a Tarifa (Spagna), dove il 71,2% degli individui volteggianti cambiava direzione al momento della percezione delle pale, a Buffalo Ridge (Minnesota) dove i passeriformi modificano il volo evitando di attraversare l'area del rotore solo quando questo è in funzione e in Olanda, dove le anatre tuffatrici presenti tendono a modificare il volo durante l'avvicinamento evitando la collisione.

Secondo Winkelman (1994), reazioni alla presenza delle turbine sono visibili da 100 a 500 metri nei volatori diurni ed entro 20 metri nei volatori notturni, per questo motivo la maggior parte delle collisioni avviene di notte.

Le specie gregarie che formano grossi stormi in primavera e autunno sembrano più inclini alla collisione, forse a causa della maggiore attenzione agli individui che precedono nello stormo piuttosto che all'ambiente circostante. Inoltre alcune specie sembrano attratte dalla luce che illumina le strutture, che forse sono utilizzate come indicatori per il volo.

Le condizioni atmosferiche influenzano il comportamento degli uccelli. Nebbia, pioggia e neve riducono la visibilità e l'orientamento ponendo i migratori notturni a rischio di collisione.



Anche il design e la dimensione degli aerogeneratori sono stati oggetto di discussioni e in generale le vecchie turbine a traliccio con travi orizzontali sono ritenute maggiormente impattanti rispetto alle tubulari.

Le vecchie torri a traliccio fornirebbero posatoi (per rapaci in particolare) che attirano gli individui, mentre le turbine tubulari di grandi dimensioni, avendo un minor numero di giri del rotore e essendo in minor numero a parità di potenza dell'impianto, avrebbero un effetto barriera inferiore.

Erickson et al. (2002) sostengono che nei moderni aerogeneratori la mortalità dei rapaci è generalmente molto bassa ( $0-0,4$  rapaci aer.<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>) rispetto ai vecchi generatori di Altamont.

#### 7.5.2.10.2 Avifauna nel territorio in studio

La conoscenza dell'avifauna presente nel territorio interessato dalla realizzazione degli impianti è stata acquisita utilizzando diverse fonti, sia dirette sia indirette, secondo un approccio di tipo stratificato.

In primo luogo ci si è basati sulle conoscenze che si riferiscono alla fauna presente nel territorio, approfondendo, successivamente, il quadro più specifico attraverso campionamenti ed un monitoraggio di cui si riportano tutti i dati ed i risultati in apposito capitolo.

Per avere una conoscenza dei contingenti avifaunistici attraverso la quale definire il monitoraggio delle specie presenti, si è applicata una forma di indagine di tipo indiretto, definendo, attraverso metodologie riconosciute dalla comunità scientifica, il rapporto che esiste tra le specie ornitiche e le componenti ambientali del territorio.

Questo percorso è riconosciuto utile nell'ambito previsionale dell'incidenza di un'opera antropica sulla fauna, permettendo inoltre di

inserire il dato reale del censimento nel contesto ecosistemico.

Il lavoro di monitoraggio sul campo ha pertanto avuto la valenza, oltre che di acquisire nuovi dati sull'avifauna del territorio, anche di validare i risultati ottenuti di potenzialità faunistica degli habitat presenti sul territorio.

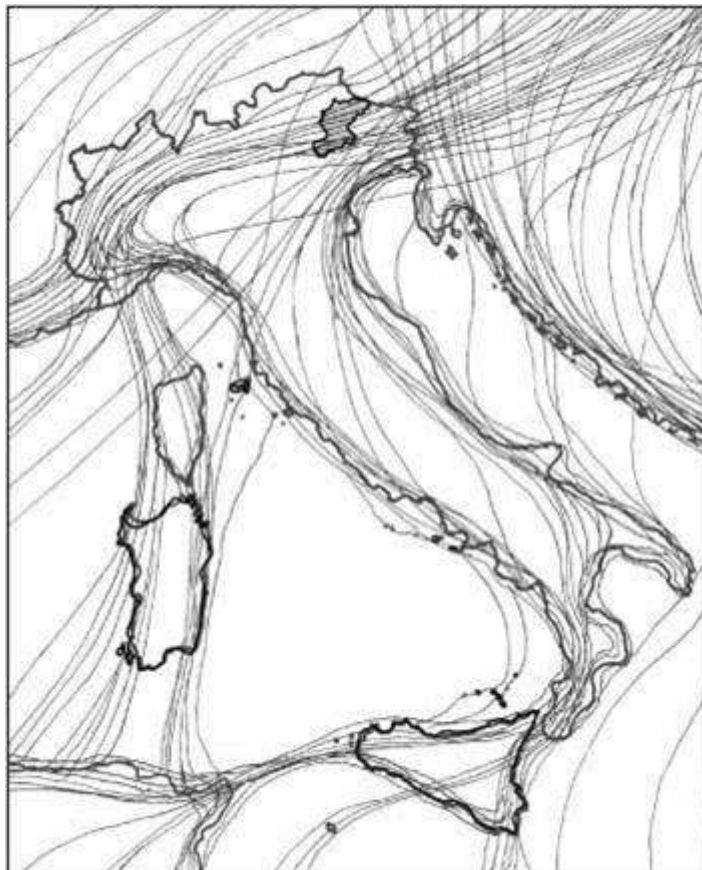
Per quanto riguarda le rotte migratorie dell'avifauna, queste interessano l'intero bacino del Mediterraneo e nel caso di realizzazione di impianti eolici il problema è quello di valutare l'importanza di un'area quale punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito, problema non semplice e di notevole complessità.

Occorre, infatti, la raccolta di una adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo. E', tuttavia, possibile formulare delle ipotesi tenendo conto della presenza di situazioni orografiche o geografiche tali da configurare dei canali preferenziali per l'avifauna migratrice, entro un raggio di 10 km dall'area.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

L'insieme delle analisi condotte sulle specie potenzialmente presenti nell'area vasta ha permesso di individuare le possibili migratrici.

Per tutte le specie le rotte principali di migrazione sono quelle qui di seguito visualizzate e interessano il territorio dell'area vasta.

La carta, nota in letteratura, è ricavata dai rilevamenti effettuati da diversi esperti sulle principali specie migratrici.



*Fig. 50 - Principali rotte migratorie delle specie paleartiche in Italia*

Passando all'analisi dei dati acquisiti si può dire che l'indagine è stata condotta per un periodo riferibile abitualmente a quello in cui gran parte delle specie ha comportamenti da svernante o di passo e per alcune specie pre-riproduttivo.

Il territorio indagato presenta ambienti vari con estensioni importanti di vegetazione naturale. Prevalgono i matorral, le macchie e le garighe, oltre alle praterie e le praterie arborate.

Sono state osservate specie di importanza conservazionistica, alcune probabilmente di passaggio o in foraggiamento. Sono inoltre presenti aree idonee alla riproduzione.

Lo studio diretto sull'avifauna è stato eseguito attraverso metodiche di campionamento standardizzate, che possono essere ripetute in periodi e

condizioni diverse.

In particolare si è utilizzato il metodo del Campionamento Frequenziale Progressivo (cfr. Blondel, 1975; Reynolds, 1980) in “*stazioni o punti d’ascolto*”.

Questo metodo di censimento è fra i più semplici e consiste nello stilare in ogni stazione campione, la lista delle specie presenti nell'intervallo di 15 minuti.

Il rapporto percentuale tra il numero di stazioni in cui la specie è presente rispetto al numero di stazioni totali rappresenterà l'indice di frequenza di questa specie.

E' stato dimostrato che questo indice di frequenza è fortemente correlato alla densità reale (Blondel, 1975).

Il numero di stazioni o punti di ascolto da effettuare in maniera casuale nei diversi tipi di ambienti sarà proporzionale alle loro superfici in modo tale da tenere conto della relazione numero di specie-area.

Nella tabella sottostante per ognuna delle specie rilevate in cui è indicata l'appartenenza all'allegato I della “Direttiva Uccelli”.

Le specie, osservate durante il periodo ottobre – marzo, sono parte di quelle di cui si ha una conoscenza o comunque una registrazione certa sulla presenza in quest'area.

Complessivamente sono presenti le seguenti specie.

<b>Specie</b>	<b>Nome scientifico</b>	<b>Direttiva Uccelli All.1</b>	<b>Status IUCN</b>
Grifone	<i>Gyps fulvus</i>	X	CR
Poiana	<i>Buteo buteo</i>		LC
Astore ss. di Sardegna e Corsica	<i>Accipiter gentilis arrigonii</i>	X	EN
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		LC
Pernice sarda	<i>Alectoris barbara</i>	X	DD
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		DD
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>		LD
Tortora dal collare orientale	<i>Streptopelia decaocto</i>		LD
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>		LC
Barbagianni	<i>Tyto alba</i>		LC
Assiolo	<i>Otus scops</i>		LC
Civetta	<i>Athene noctua</i>		LC
Rondone	<i>Apus apus</i>		LC
Upupa	<i>Upupa epops</i>		LC
Calandra	<i>Melanocorypha calandra</i>	X	VU
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	X	LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		VU
Merlo	<i>Turdus merula</i>		LC
Magnanina sarda	<i>Sylvia sarda</i>	X	LC
Sterpazzola di Sardegna	<i>Sylvia conspicillata</i>		LC
Sterpazzolina	<i>Sylvia cantillans</i>		LC
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>		LC
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC
Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>		LC
Cinciallegra	<i>Parus major</i>		LC

Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>		EN
Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>		VU
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC
Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>		LC
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC
Calandro	<i>Anthus campestris</i>	X	LC
Passera sarda	<i>Passer hispaniolensis</i>		VU
Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>		LC
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		NT
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		NT
Verdone	<i>Chloris chloris</i>		NT
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		NT
Taccola	<i>Corvus monedula</i>		LC
Cornacchia grigia	<i>Corvus corone</i>		LC
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>		LC

Poiana *Buteo buteo*



**Phylum AVES Ordine ACCIPITRIFORMES**

**Famiglia ACCIPITRIDAE Distribuzione**

**Presenza: Fenologia Abbondanza Comune**

**IUCN \*\*\* Hab Was 2C1 Dist It DU**

**Popolazione locale**

In Italia è ampiamente distribuita come nidificante in tutta la penisola, con presenze diffuse (regioni centromeridionali e isole maggiori) o molto localizzate (Pianura Padana). Presenta vuoti di areale in corrispondenza della Penisola Salentina e della Padania centro-orientale.

**AMBIENTI**

**Habitat**

**GARIGHE, MACCHIE E BOSCAGLIE, PASCOLI, SEMINATIVI**

In periodo riproduttivo frequenta aree boschive in pianura, collina e montagna, dai 500 m al limite massimo di 1800 m.

Occupi boschi di latifoglie, misti, di conifere pure, pioppeti coltivati, parchi, zone steppeche poco alberate e ambienti rupestri costieri, denotando

un'elevata valenza ecologica.

Predilige le fasce ecotonali dei boschi d'alto fusto e le zone boscate con ampi spazi aperti idonei per l'alimentazione. Durante l'inverno sono ampiamente utilizzate le pianure coltivate e le fasce costiere. In tali ambienti talvolta sono osservabili, in periodo riproduttivo, soggetti immaturi od estivanti.

### **Areale locale**

La specie non nidifica nel territorio ma qui spesso si alimenta. Sono stati osservati 5 esemplari certi.

### **Riproduzione**

#### **Areale Sardo**

Il nido è costruito su alberi d'alto fusto, su versanti vegetanti a meridione (zone montuose) o terrazzi e anfratti rocciosi; altezza media del nido 4.5 m. Le coppie si formano ex novo ogni anno nelle popolazioni migratrici (probabilmente già in inverno) e si mantengono stabili per tutta la vita nelle popolazioni sedentarie.

### **Alimentazione**

In periodo riproduttivo la dieta si basa su rettili e anfibi (tra cui *Coluber viridiflavus* e *Bufo bufo*). In autunno-inverno si basa su mammiferi e componenti minori, tra cui l'entomofauna (tra cui *Gryllus* sp., *Geotrupes*).

### **Impatti**

La principale causa del forte declino di questo secolo è stata la persecuzione diretta da parte di cacciatori, agricoltori e gestori di riserve di



caccia.

A livello locale altri fattori, quali l'accumulo di pesticidi (DDT), le modificazioni dell'habitat, la deforestazione, le trasformazioni agricole e l'utilizzo diretto e indiretto di esche avvelenate (utilizzo di stricnina) hanno influito negativamente.

*La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità.*

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro un raggio di 200 m.

## Gheppio *Falco tinnunculus*



### **IUCN \*\*\* Hab Was 2C1 Dist It DU**

La specie è residente nel territorio con diverse copie, sono stati osservati oltre 10 individui

### **Areale Sardo**

La nidificazione avviene in tutta l'Europa (eccetto le estremità settentrionali). In Italia la distribuzione è continua, anche se con forti variazioni nella densità. Le popolazioni dell'Europa sud-occidentali sono residenti, mentre quelle settentrionali svernano nell'area Mediterranea.

### **Habitat**

**PASCOLI, AREE CON VEGETAZIONE RADA, GARIGHE**

La specie è diffusa dalle fasce litorali a oltre i 2000 m s.l.m. Si adatta a qualsiasi tipo di ambiente aperto e semi alberato, come coltivi, praterie, pascoli, pietraie, radure e incolti.

Occupava sovente aree urbane e peri urbane.

E' praticamente assente in ogni area con copertura arborea continua e densa.

Predilige cacciare in aree a colture cerealicole o con caratteristiche steppe. In inverno scende di quota, e si avvicina anche alle zone umide.

### **Areale locale**

La riproduzione avviene in aprile-maggio e il nido è costruito in pareti rocciose, cavità di alberi, edifici di vario tipo, cassette nido e nidi di Corvidi. Il nido può essere rioccupato in anni successivi.

### **Alimentazione**

Si alimenta di piccoli mammiferi (anche l'80% delle prede in stagione riproduttiva), ma può ampliare largamente la dieta a seconda delle situazioni locali con Uccelli, Insetti e Rettili.

### **Impatti**

Il declino dei contingenti nidificanti in Europa è da correlarsi alla persecuzione diretta, all'utilizzo di fitofarmaci in agricoltura, ai cambiamenti dell'habitat e forse climatici.

Sebbene il bracconaggio persista nell'area Mediterranea, questo fattore ha ormai un'incidenza secondaria.

***La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto è in grado di vedere le pale in movimento nella gran parte dei suoi spostamenti in cui non raggiunge mai grandi velocità se non a quote più basse delle pale.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

### Pernice sarda *Alectoris barbara*



**IUCN \*\*\* Hab Was Dist**

Specie a distribuzione mediterraneo-macaronesica.

In Italia è presente esclusivamente in Sardegna, dove è molto diffusa, anche se nella seconda metà del nostro secolo si è riscontrato un progressivo declino.

#### **Habitat**

**MACCHIE E BOSCAGLIE, GARIGHE**

Pur adattandosi ad ambienti molto vari, la Pernice sarda predilige l'habitat collinare, con macchie di lentisco e campi di frumento delimitati da muretti in pietra e siepi di fico d'India.

In passato dimostrava preferenza per colline basse e pianure coltivate, mentre oggi pare frequentare sempre più quote elevate e preferire territori montagnosi in cui si sente più protetta.

In queste aree frequenta valloni, roveti, pruneti e la fitta macchia mediterranea. E' assente nei boschi con alberi d'alto fusto ed in aree umide, benché nel periodo estivo sembri gradire la vicinanza di corpi idrici.

### **Areale locale**

La stagione riproduttiva inizia a marzo e si prolunga fino al mese di maggio. Si ha una sola covata all'anno di 10-14 uova, raramente 8-16, che vengono covate dalla sola femmina a deposizione ultimata.

Specie monogama, nidifica sui pendii rocciosi spogli, costruendo il nido direttamente in una concavità del terreno nascosta alla base di un cespuglio ed imbottita con steli d'erba e foglie secche.

### **Alimentazione**

La dieta è prevalentemente granivora, basata su semi (Crupina crupinastrum, Lupino), erbe e piante selvatiche, ai quali si aggiungono germogli e insetti (formiche).

### **Impatti**

Agli abbattimenti legali si aggiungono gli atti di bracconaggio, che causano ingenti perdite.

Le introduzioni artificiali di individui allevati in cattività non hanno sortito l'effetto sperato, gli esemplari non sono in grado di nutrirsi allo stato selvatico e non sviluppano comportamenti di fuga nei confronti di Volpi o Cani randagi. Inoltre l'introduzione di soggetti tenuti in cattività può causare lo sviluppo di malattie.

***La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo radente.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

## Barbagianni *Tyto alba*



**Phylum AVES Ordine STRIGIFORMES**

**Famiglia TYTONIDAE Distribuzione**

**Presenza: Fenologia Abbondanza Scarsa**

**Popolazione locale**

La specie è presente tutto l'anno, sono state rilevate singole coppie nidificanti.

### **Riproduzione**

**IUCN \*\*\* Hab Was Dist It DU**

Attualmente mostra una distribuzione pressoché cosmopolita. La specie è fondamentalmente di origine meridionale. In Italia è distribuito uniformemente come specie nidificante e stazionaria nelle regioni pianeggianti e collinari della penisola e delle grandi isole.

### **Habitat**

**PASCOLI**

La specie frequenta regioni relativamente aperte, con copertura forestale assente o poco uniforme.

Per la nidificazione sceglie pareti rocciose, alberi vetusti con cavità,

vecchi casolari disabitati, torri, granai, silos e ogni tipo di struttura architettonica parzialmente diroccata. La specie ha beneficiato dal diffondersi dell'agricoltura e trova nella copresenza di ampie aree aperte adibite a colture e di vecchi edifici l'habitat d'elezione.

Nell'Italia nordoccidentale appaiono molto frequentate le risaie, oltre a vari ambienti aperti intercalati da incolti e fasce ecotonali.

### **Areale locale**

Specie monogama, anche se sono noti casi di bigamia. Le coppie si mantengono nel corso dell'anno e, sovente, anche in anni successivi.

La riproduzione avviene al primo o, talvolta, secondo anno di vita. La femmina assume la maggior parte delle cure parentali; il maschio provvede alla nutrizione della femmina e dei nidiacei. Sono noti casi di cannibalismo.

### **Alimentazione**

Si nutre di roditori, tra i quali dominano vari insettivori e i topi campagnoli (*Apodemus*). Occasionalmente vengono predati animali di dimensioni maggiori, come ratti, piccoli conigli e Uccelli fino alle dimensioni di una Gallinella d'acqua. I roditori costituiscono normalmente oltre l'80% delle prede.

### **Impatti**

La principale causa del declino della specie va ricercata nella perdita e frammentazione dell'habitat di foraggiamento. La demolizione o il riutilizzo di vecchi edifici rurali ha poi ridotto drasticamente le opportunità per la nidificazione e il riposo diurno. Infine, l'incremento del traffico automobilistico si è tradotto in una delle principali cause di mortalità diretta.

*La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in*

***quanto si sposta quasi sempre in volo basso.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.



### Tottavilla *Lullula arborea*



**Phylum AVES Ordine PASSERIFORMES**

**Famiglia ALAUDIDAE**

**Presenza: Fenologia Abbondanza Comune**

#### **Popolazione locale**

Alcuni individui si possono osservare nelle zone agricole di diversa natura.

#### **Riproduzione**

**IUCN \*\*\* Hab Was Dist It DU 1**

La Tottavilla ha corologia europea. Nel nostro Stato la Tottavilla è specie migratrice a corto e medio raggio, localmente sedentaria. E' distribuita sul crinale appenninico e nelle vallate adiacenti, nelle aree di media collina delle regioni centrali e meridionali, nelle due isole maggiori e sull'isola d'Elba.

#### **Habitat**

Predilige ambienti di pianura con alberi sparsi e rari cespugli, aree ben drenate, con sabbia, ghiaia, gesso, vegetazione bassa nelle zone di alimentazione ed erbe più alte ed erica nei siti riproduttivi. Evita colture intensive, mentre spesso la si incontra in fattorie e campi abbandonati.

### **Areale locale**

La stagione riproduttiva inizia alla fine di marzo, si hanno generalmente due covate l'anno. Il nido è collocato sul terreno, al riparo di un cespuglio o tra la vegetazione, talvolta anche alla base di un albero. Raramente si trova sul terreno spoglio. E' una profonda depressione del terreno rivestita con materiale vegetale.

### **Alimentazione**

Nella stagione riproduttiva la Tottavilla si nutre principalmente di insetti di medie dimensioni e di ragni, mentre nel resto dell'anno ingerisce soprattutto semi.

### **Impatti**

Le principali cause del recente declino della Tottavilla verificatosi in tutta Europa sono da attribuirsi alla perdita e al deterioramento degli habitat adatti ad accogliere questa specie.

***La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

## Calandra *Melanocorypha calandra*



**Phylum AVES Ordine PASSERIFORMES**

**Famiglia ALAUDIDAE**

**IUCN \*\*\* Hab Was Dist SIT DU 1**

**Fenologia 2 Endemiche**

Nidificazione certa di svariate coppie, si insedia in zone agricole di diversa natura.

### **Riproduzione**

#### **Areale Sardo**

Specie a corologia mediterraneo-turanica, In Italia la Calandra è specie sedentaria e parzialmente migratrice. Assente nelle regioni settentrionali e centro-settentrionali, la sua presenza è ipotizzata nelle Marche e accertata in Lazio, Campania, Molise, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.

### **Habitat**

Frequenta pianure ed altopiani in habitat a clima subtropicale, mediterraneo, steppico e temperato. Evita territori rocciosi, ghiareti, zone saline e suoli sterili e degradati o semidesertici, ma tollera aree a scarsa piovosità e con temperature estive superiori ai 32°C.

Non viene condizionata dall'assenza di acqua e in genere si tiene

lontana dalle zone umide e dalle foreste, così come da rocce e sabbie prive di vegetazione.

### **Areale locale**

La stagione riproduttiva comincia all'inizio di aprile e si hanno in genere due covate l'anno. Sono deposte 4-5 uova, che sono incubate generalmente solo dalla femmina. Il nido è costruito da entrambi i sessi sul terreno, tra zolle erbose, scavando una conca non molto profonda, riempita con materiale vegetale e rifinito con un'imbottitura di materiale più fine e soffice.

### **Alimentazione**

In estate si nutre soprattutto di insetti, mentre in inverno la dieta è principalmente costituita da semi e germogli di piante erbacee.

### **Impatti**

Il declino della specie in Europa è principalmente imputabile all'adozione di pratiche agricole intensive, all'irrigazione delle zone steppiche e all'intensificazione della coltivazione dei cereali. Tutto ciò ha determinato una netta diminuzione degli habitat adatti all'insediamento della specie.

Inoltre a questi fattori si aggiunge la pressione venatoria.

***La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 200 m dall'area interessata dai lavori.

## Usignolo *Luscinia megarhynchos*



**Phylum** AVES **Ordine** PASSERIFORMES

**Famiglia** TURDIDAE **Distribuzione**

**Presenza: Fenologia** **Abbondanza** Scarsa

**Popolazione locale, area di alimentazione, area di riproduzione**

Pochi individui, osservabili durante i passi primaverili.

In Italia è presente in piccoli numeri durante la migrazione, non sono conosciuti casi di nidificazione. L'areale di riproduzione è situato in gran parte nelle regioni orientali dell'Europa e occupa Danimarca, Polonia, Romania, Scandinavia Meridionale, Caucaso, Russia a Sud del 60° parallelo circa e ad Est fino all'estremo occidentale.

### **Habitat**

Seleziona habitat umidi e freschi, invariabilmente in presenza di acqua corrente o pozze, con buona copertura di arbusti ed alte erbe. Evita le formazioni arboree troppo fitte che impediscono lo sviluppo di sottobosco, ed è in generale limitato a località di bassa quota, quali pianure e fondi di vallate. Raramente sono frequentati ambienti di derivazione antropica come parchi e frutteti. Nelle aree di svernamento si incontra in aree con densa vegetazione, per lo più al di sotto dei 1500 m.

### **Areale locale**

Monogamo; le coppie si separano dopo l'indipendenza dei giovani e di norma non si riformano nelle nidificazioni successive.

Occupava territori di dimensioni medie intorno ad 1 ha, raggiungendo condizioni ottimali di densità. Una deposizione annua, con deposizioni di sostituzione in caso di fallimento del primo tentativo. Covate di 4-5 uova.

### **Alimentazione**

Gli adulti ingeriscono in maggioranza invertebrati catturati a livello del suolo, molto più raramente in volo o sulla vegetazione.

La dieta comprende Formiche, Coleotteri, Ditteri, Aracnidi, Gastropodi terrestri. Sono anche utilizzate diverse qualità di bacche e semi, talvolta in quantità importante durante la migrazione.

### **Problematiche**

Non esistono al momento dati che possano far sospettare un declino numerico di questa specie.

***La specie presenta un basso rischio di collisione con le pale in quanto si sposta quasi sempre in volo basso.***

Può risentire dei disturbi prodotti dalle attività di cantiere se si trova entro i 100 m dall'area interessata dai lavori.

### *7.5.2.10.3 Monitoraggio dell'avifauna nell'area del parco eolico*

Le note che seguono si riferiscono ai primi rilievi della campagna di monitoraggio dell'avifauna svolta nell'area del futuro Parco Eolico nel comune di Ittiri (SS).

L'indagine, di durata annuale, ha avuto inizio nel mese di ottobre 2019, è continuata nel novembre 2019, gennaio 2020, marzo 2020, maggio 2020, giugno 2020, luglio 2020, ottobre 2020.

Per il dettaglio dei risultati si rinvia allo specifico elaborato PEALAS-S05.0

Le indagini quali-quantitative hanno interessato 11 stazioni di rilevamento poste in corrispondenza delle aree di ubicazione degli aerogeneratori in progetto. L'area è a sud-ovest dell'abitato di Ittiri, in direzione del centro di Villanova Monteleone. Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari arrotondati, in funzione della natura del substrato geologico, separati da morfologie più pianeggianti, a quote comprese tra i 400 e i 500 metri slm.

La sequenza degli aerogeneratori interessa le aree pianeggianti e pedecollinari, non interessando mai le aree sommitali.

La vegetazione è condizionata dall'uso a pascolo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da campi aperti, talvolta arati, con caratteristiche di prateria steppica, accompagnate da vegetazione di gariga, macchia e macchia foresta in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.

Un'ulteriore elemento di differenziazione del mosaico ambientale è rappresentato dalla prateria arborata "dehesa", caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.

I segni della costruzione antropica sono limitati alla presenza di ovili e

stazzi.

I campionamenti sono stati eseguiti attraverso 11 stazioni di ascolto ed in particolare attraverso la metodologia dell'Echantillonnage Frequentiel Progressif (EFP) proposta da Blondel (1975).

Questo metodo di censimento è particolarmente adatto al rilevamento di dati sulla comunità ornitica in comprensori estesi, con biotopi distribuiti a “macchia di leopardo” (cfr. Blondel et al., 1981).

Queste caratteristiche rispecchiano l'ecologia dell'area di studio.

Seguendo le indicazioni fornite da numerosi autori, il periodo di permanenza nella stazione è stato ridotto a dieci minuti, rispetto alla metodologia standard che prevedeva 20', poiché è stato osservato che la maggioranza delle specie è registrata nei primi minuti di rilevamento (Bernoni et al., 1991; Bibby & Burghess, 1992; Sorace et al., 2000).

Questo risparmio di tempo permette di compiere altri rilievi e di migliorare così il grado di copertura dell'area di studio.

Per ogni unità ambientale riconoscibile sul territorio è stato eseguito un numero significativo di stazioni (cfr. Blondel et al., 1981).

Gli indici sintetici riferiti a queste unità sono da considerare solo come riferimenti generali per la descrizione della zoocenosi, poiché non confrontabili in termini statistici con quelli ottenuti in unità ambientali più estese.

Le stazioni sono state distanziate di almeno 500 m lineari l'una dall'altra, ed i campionamenti sono stati eseguiti in giornate serene e con assenza di vento.

I parametri e gli indici sintetici presi in considerazione per la descrizione della taxocenosi sono i seguenti:

$S = \text{Ricchezza di Specie}$ , numero totale di specie nell'unità ambientale o biotopo; questo valore è direttamente collegato all'estensione campionata, al grado di maturità dell'area ed alla sua complessità,



anche fisionomico-vegetazionale (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Margalef, 1963;

$H =$  *Indice di Diversità di Shannon* ( $H'$ ):  $H' = -\sum(n_i/N) \ln(n_i/N)$  (Shannon e Weaver, 1963), dove  $N$  è il numero totale di individui e  $n_i$  è il numero degli individui della specie  $i$ -esima, a valori di  $H$  maggiori corrispondono biotopi più complessi, con un numero maggiore di specie e con abbondanze ben ripartite;

$J =$  *Indice di Equiripartizione* ( $J$ ): calcolato come  $H'/H'_{\max}$  (Lloyd e Ghelardi, 1964), con  $H_{\max} = \ln S$ , ove  $S$  è il numero di specie (Pielou, 1966).  $J$  è l'indice che tiene conto della regolarità con cui si distribuisce l'abbondanza delle specie e può variare tra 0 e 1;

**% non-Pass.** = percentuale delle specie non appartenenti all'ordine dei Passeriformi; il numero dei non-Passeriformi è direttamente correlato, almeno negli ambienti boschivi, al grado di maturità della successione ecologica (Ferry & Frochot, 1970);

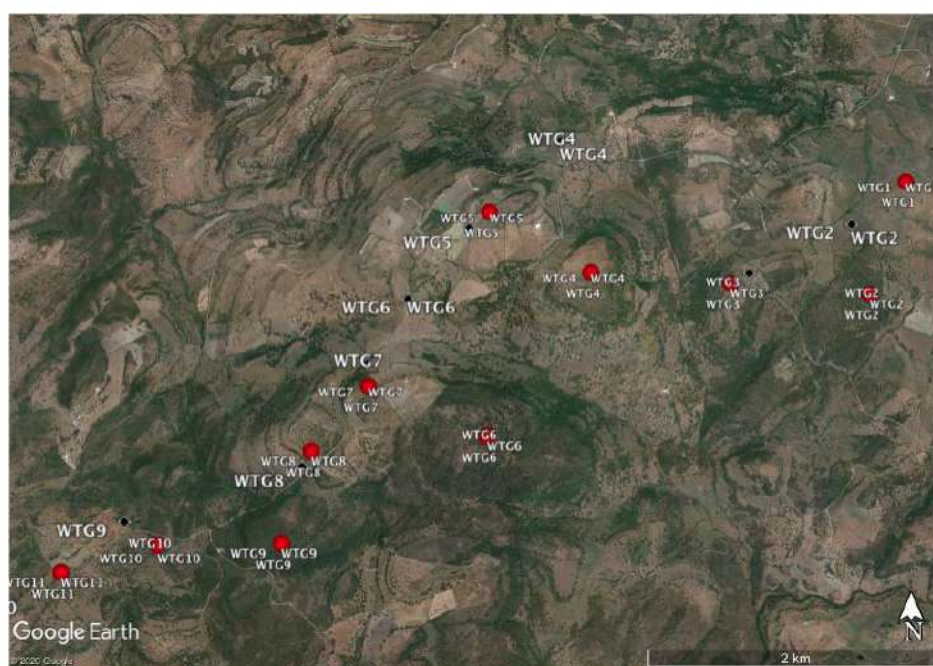


Fig. 51 - Stazioni di ascolto in corrispondenza delle posizioni degli aerogeneratori

Dal monitoraggio eseguito si evince che il territorio è caratterizzato da ambienti antropizzati, utilizzati a pascolo con mosaici eterogenei, quali garighe, arbusteti, macchie foreste e praterie arborate, che ospitano un'avifauna varia.

Questi ambienti presentano una struttura complessa con forti caratteristiche ecotonali.

La composizione a mosaico favorisce un popolamento ornitico piuttosto eterogeneo, composto sia da specie tipiche degli ambienti aperti sia da specie più “forestali” o di margine di bosco.

Al primo gruppo appartengono la Tottavilla e il Saltimpalo, specie legate agli ambienti più aperti.

La presenza nell'area di insediamenti rurali determina il rilievo di specie come la Passera sarda, il Rondone, Il Colombaccio e la Cornacchia grigia.

L'ornitocenosi della macchia mediterranea è composta principalmente dai Silvidi; le specie più frequenti sono state nell'ordine: Occhiocotto Sterpazzolina e Capinera.

Notevole la frequenza di specie ornitiche legate a formazioni arbustive o di margine, quali Capinera, Merlo, Scricciolo, l'Occhiocotto, il Fringuello, il Pettiroso a conferma della disomogeneità di queste formazioni vegetali ed all'abbondante presenza di sottobosco.

Nel complesso le aree forestali, per la loro ridotta estensione, sono da considerarsi per la gran parte *edge habitat* e le comunità ornitiche tendono a testimoniare tale situazione di fatto.

Anche nei boschi di sclerofille a sughera la specie più frequente è l'Occhiocotto, seguita da Gazza e Cornacchia grigia. Anche per questi boschi di ridotte dimensioni superficiali vale quanto detto rispetto alla frammentazione dell'habitat e all'effetto margine.

L'assenza di ambienti forestali evoluti, nel territorio, determina l'assenza di taxa caratteristici degli stadi maturi della successione come i Picidae e i Cettidae.

I valori delle specie dominanti rivelano una discreta presenza di consumatori di ordine superiore quali i rapaci diurni, che utilizzano l'area come territorio di caccia.

Questi dati indicano una buona qualità ambientale complessiva dell'area.

Sono stati osservati, tra i rapaci, il Gheppio e la Poiana, molto comuni anche negli ambienti antropizzati.

Di notevole interesse è l'avvistamento dell'Astore sardo, probabilmente occasionale e del Grifone, in transito, proveniente dai siti di nidificazione posti a sud – ovest sulla costa, legati al progetto Life “Sotto le ali del Grifone”.

Si registrano discreti valori di ricchezza specifica e di diversità, unitamente all'equiripartizione. L'elevata biodiversità è dovuta alla presenza di specie tipiche delle zone aperte (Tottavilla, Saltimpalo, Rondine), specie di margine e di macchia mediterranea (Occhiocotto) e specie più tipicamente legate agli ambienti boscati (Scricciolo).

Sono state rilevate in gran parte specie generaliste, piuttosto comuni; la maggior parte delle presenze è relativa ai passeriformi sedentari, quali il Merlo, l'Occhiocotto, la Capinera, il Cardellino, il Saltimpalo, legato agli ambienti più aperti, o specie legate all'antropizzazione come la Gazza, la Cornacchia grigia, il Colombo, la Passera sarda.

Nelle formazioni cespugliate sono state rilevate specie tipiche di questi ambienti, ma rinvenute anche nei lembi di sughereta (Occhiocotto, Sterpazzolina).

Tra i dominanti sono state osservate specie antropofile e/o ubiquitarie

(Cornacchia grigia, Cardellino, Capinera, Cinciallegra etc.).

La presenza di specie ecotonali, non strettamente legate ad ambienti forestali come Sterpazzolina, Occhiocotto e di margine quali Capinera, Tortora, Gheppio si può spiegare, oltre che per la struttura aperta e in evoluzione dei boschi, anche per la loro ridotta superficie e per la forma allungata che determina un maggiore effetto margine.

La ricchezza e la diversità più elevate sono state riscontrate negli habitat a mosaico a causa dell'elevata eterogeneità e compenetrazione ecologica delle unità ambientali. Valori elevati di ricchezza e di diversità sono stati trovati anche nella macchia e macchia - foresta.

La macchia mediterranea è da considerare uno stadio intermedio della successione ecologica e ciò determina una ricchezza dell'ornitofauna intermedia tra gli ambienti boschivi più maturi e le zone aperte.

Il rilievo di autunno mostra un aumento della presenza di specie svernanti, o sedentarie, quali il Pettiroso, il Cardellino, il Colombaccio, e la Passera sarda.

L'area si colloca al di fuori delle zone di concentrazione dei migratori in corrispondenza delle rotte principali. Le specie rilevate non sono tra quelle sensibili all'impatto con gli aerogeneratori, ad eccezione del Grifone contattato in un solo rilievo e in transito, non essendo presenti nell'area siti adatti alla nidificazione, come anche per altre specie sensibili.

Nei rilievi di primavera e estate sono presenti migratori, anche se in numero non elevato, con specie estivanti, irundinidi. ***Questo avvalora l'ipotesi che l'area non sia interessata da importanti rotte migratorie.***

Di un certo interesse, fra le specie non dominanti, è la presenza accidentale del Codibugnolo.

Non è stata avvistata in nessuno dei rilievi eseguiti la Gallina Prataiola.

***Le condizioni di visibilità degli impianti previsti e la bassa velocità di rotazione delle pale contribuiscono, unitamente alle caratteristiche dell'ornitocenosi, a minimizzare l'impatto.***

***Pertanto il sito può ritenersi idoneo alla realizzazione degli impianti previsti.***

#### *7.5.2.10.4 Valutazione degli impatti sull'avifauna*

In conclusione la presenza di pascoli naturali, artificiali e garighe costituiscono habitat di nidificazione per uccelli di rilevante interesse conservazionistico ed ecologicamente dipendenti dagli ambienti steppici mediterranei.

Le specie caratterizzanti l'area e di maggiore interesse sono la Pernice sarda negli ambienti di macchia, la Calandra e il Calandro per gli ambienti steppici e la Magnanina sarda, poco frequente, endemica della Sardegna, nelle garighe e macchie.

Le formazioni erbacee e di macchia/gariga rappresentano anche ambiti rilevanti come aree di caccia per diverse specie di rapaci come il Gheppio, la Poiana, occasionalmente il Grifone.

Interessante anche l'avvistamento nell'area dell'Astore sardo, probabilmente di passaggio occasionale.

L'elevato rapporto non Passeriformi/Passeriformi è riconducibile alla notevole varietà ambientale e, in particolare, all'alternanza/vicinanza di diverse tipologie ambientali quali: macchie e garighe, ambienti boschivi e aree steppiche.

Inoltre, delle 40 specie presenti 7 risultano inserite in Allegato I della Direttiva Uccelli.

Infine è da segnalare che nella limitrofa area ZSC "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" sono ospitate popo-

lazioni di Galline prataiole (il sito è distante oltre il chilometro indicato nella delibera n.40/11 di definizione delle aree non idonee e mai avvistata in zona) e popolazioni relitte di Grifone in Sardegna: attualmente (2013) nel Bosano di quest'ultimi sono presenti 30 coppie territoriali distribuite nei territori tra Bosa, Montresta (NU), Villanova Monteleone (SS) e lungo la costa alta dell'Algherese.

Trattandosi di una specie ad alto rischio di estinzione nella Regione è stato elaborato un Piano di azione per il Grifone, redatto secondo un modello europeo, che si prefigge l'obiettivo di:

- ⇒ garantire a breve termine la sopravvivenza e il mantenimento dell'unica popolazione sarda del Grifone nella Sardegna nord-occidentale,
- ⇒ favorire/avviare a medio-lungo termine la ricolonizzazione degli areali storici della specie in tutta la Sardegna.

Le interazioni degli impianti eolici con l'avifauna possono essere principalmente di tre tipi:

1. ***disturbo*** – riguarda principalmente la fase di realizzazione ma può esercitarsi anche durante la fase di esercizio nei confronti di specie particolarmente sensibili;
2. ***alterazione dell'habitat***;
3. ***collisione con gli aerogeneratori in esercizio***. Per quanto concerne gli Uccelli (e i Chiropteri), che sono le componenti potenzialmente più sensibili all'impatto da collisione, va ricordato che tale impatto può aversi non solo sugli animali residenti ma anche, e soprattutto, verso gli animali in transito.

In particolare, la probabilità di collisione dell'avifauna con gli aerogeneratori è direttamente proporzionale a quanto lo spazio aereo occupato dall'impianto eolico coincide con le rotte abitualmente

frequentate dagli uccelli nel corso dei loro spostamenti.

Per questa ragione, il problema degli impatti da collisione sulla fauna deve essere analizzato su tre livelli distinti:

- i movimenti dell'avifauna residente all'interno dell'area direttamente in relazione con l'impianto;
- gli spostamenti locali più o meno regolari che possono svolgersi anche quotidianamente fra un'area di alimentazione e l'altra, fra aree di nidificazione e territori di caccia, fra siti di dormitorio e aree di alimentazione;
- i movimenti migratori degli uccelli che annualmente si spostano fra le aree di svernamento e quelle di nidificazione e viceversa. Ovvero, è necessario valutare se lo spazio aereo dell'impianto eolico possa essere significativamente interessato dal passaggio di animali che possono sorvolare l'area durante la migrazione o nel corso di movimenti di tipo pendolare.

La valutazione dell'impatto delle opere sull'avifauna si è articolata attraverso i seguenti momenti:

- ✓ analisi delle caratteristiche e della tempistica del progetto, delle attività di costruzione, esercizio e dismissione;
- ✓ individuazione e descrizione degli impatti in relazione agli elementi progettuali e alle alterazioni ambientali.

Nella fase di cantiere sono previste le attività di:

- ❖ allargamento delle strade per raggiungere le aree ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- ❖ creazione di piazzole di cantiere nei punti dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- ❖ trasporto dei componenti degli aerogeneratori;

- ❖ installazione e montaggio degli aerogeneratori;
- ❖ posa dei cavi interrati;
- ❖ ripristino ambientale dei bordi delle strade e delle piazzole di cantiere non più indispensabili nella fase operativa;
- ❖ realizzazione della stazione di trasformazione.

Nella fase di esercizio dell'impianto sono previste le attività di:

- ⇒ funzionamento degli aerogeneratori;
- ⇒ manutenzione.

Nella fase di dismissione sono previste le attività di:

- rimozione delle strutture fuori terra (aerogeneratori, trasformatori, linee elettriche fuori terra, sottostazione);
- rimozione delle strutture interrate (fondazioni degli aerogeneratori, cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere.

#### ***a) Fase di cantiere***

L'allargamento delle strade potrebbe comportare un limitato cambiamento nella vegetazione e, quindi, negli habitat, con riduzione e frammentazione degli ambienti frequentati dall'avifauna.

L'intervento, inoltre, produrrà un aumento dell'impatto antropico per un relativo disturbo acustico e una maggiore presenza di persone nel sito.

***In queste situazioni il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, l'area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e da un'importante infrastruttura viaria e, quindi, le specie sono già adattate al disturbo diretto dell'uomo.***

Effetti simili, anche se di minori dimensioni, sono legati gli altri interventi previsti in questa fase, come la predisposizione di aree cantiere per la costruzione delle torri eoliche, il deposito dei materiali utili alla posa



delle stesse, il trasporto delle componenti che costituiscono le opere e la loro installazione.

*L'intervento di ripristino ambientale delle strade e delle aree non più necessarie una volta terminata la realizzazione dell'impianto, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e il ripristino degli habitat e la loro continuità, annullando l'impatto determinato dalla riduzione e frammentazione.*

Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che siano poche quelle realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere.

Per le più sensibili si prevede al massimo un allontanamento temporaneo di oltre 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre meno sensibili si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100 m.

*È possibile, quindi, affermare che gli impatti in fase di cantiere sono trascurabili poiché le specie legate all'ambiente della macchia e, quindi, più sensibili ai disturbi antropici reagiranno allontanandosi temporaneamente, mentre quelle meno sensibili tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.*

#### ***b) Fase di esercizio***

Il funzionamento degli aereogeneratori ha impatti molto contenuti sull'avifauna, a esclusione del rischio di collisione. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce infatti limitatamente, solo per un'area di pochi metri.

Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale, hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli.

Le analisi in precedenza riportate ed i risultati del monitoraggio permettono la corretta valutazione delle possibili collisioni dell'avifauna

con le pale, durante la fase di esercizio degli impianti.

Nell'area è emersa la presenza di 40 specie di uccelli. Di queste 7 sono in allegato 1 della Direttiva Uccelli.

Pur in presenza di dormitori di Passeriformi (Corvidi, Passeridi e Fringillidi), anche nell'area di relazione diretta, il rischio di collisione su questi gruppi sistematici, correlato al transito di animali provenienti dai dormitori presenti nelle vicinanze dell'impianto eolico, in considerazione dell'altezza di volo, inferiore alla quota di rotazione delle pale stesse, si ritiene sia limitato.

Un'ulteriore potenziale interferenza dell'impianto eolico può essere ipotizzata per le specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso; fra queste, le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Calandra, Tottavilla e Calandro).

Il rischio è basso, poiché le specie presenti, come indicato in precedenza, hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento.

Appare anche verosimile l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus* e Poiana *Buteo buteo*) e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*).

Occorre però ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa di:

- ✓ riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
- ✓ minore velocità di rotazione delle pale;
- ✓ maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali.

Soprattutto l'ultimo punto diventa rilevante per la riduzione degli impatti; infatti, la scelta ottimale dei siti di ubicazione degli aeromotori, che

come nel nostro caso non sono ubicati su creste di montagna permette di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

Nella fase di progettazione si è, infatti, tenuto in debito conto le indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione individuate dai diversi studi scientifici.

La disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili e mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze

***Gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante.***

Come già riportato in precedenza, questo impianto eolico è di ultima generazione e, pertanto, presenta caratteristiche tali da diminuire in misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente per la riduzione per sito di numero di aerogeneratori e per la minore velocità di rotazione delle pale.

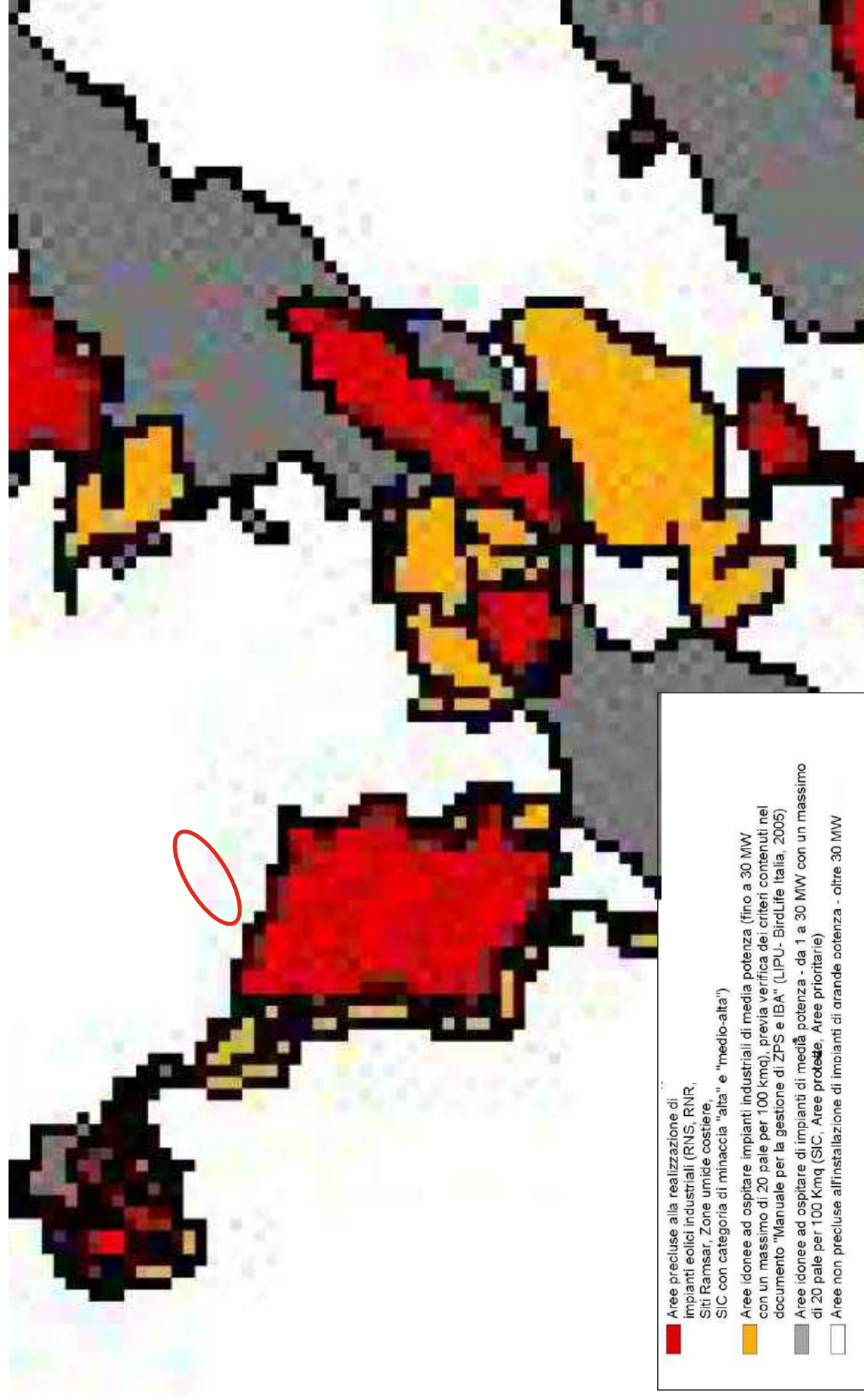
Quanto detto sopra è confermato dallo studio del WWF redatto in collaborazione con ISPRA di cui si allega elaborato riassuntivo.

Il lavoro del WWF ha previsto la realizzazione di alcune carte di sintesi, le quali rappresentano uno strumento orientativo per la verifica delle aree da considerarsi precluse o non precluse a priori ai fini dell'installazione di impianti eolici industriali.

Lo Studio suddivide il territorio in 4 categorie di aree:

- 1) Aree precluse ad impianti industriali
- 2) Aree (ZPS e IBA) idonee ad ospitare impianti industriali di media potenza (fino ad una potenza massima di 30 MW e con un numero massimo di 20 pale per 100 km<sup>2</sup>), previa verifica

**Carta schematica delle aree a diversa compatibilità potenziale rispetto all'insediamento degli impianti eolici**  
(stralcio tratto da «Linee guida per la realizzazione di Impianti eolici industriali in Italia»  
WWW ITALIA ONLUS - Gennaio 2009)



dei criteri contenuti nel documento “Manuale per la gestione di ZPS e IBA” (LIPU- BirdLife Italia, 2005)

- 3) Aree idonee ad ospitare impianti industriali di media potenza (fino ad una potenza massima di 30 MW e con un numero massimo di 20 pale per 100 km<sup>2</sup>)
- 4) Aree non precluse ad impianti industriali.

Il nostro sito rientra nella zona 4) e, quindi, idoneo alla realizzazione del progetto.

### *c) Fase di dismissione*

Nella fase di dismissione abbiamo condizioni simili alla fase di cantierizzazione, con un disturbo dovuto principalmente alla presenza di mezzi pesanti e un aumento del numero di persone nel territorio.

Le attività previste potranno generare un disturbo modesto e limitato al solo periodo in cui queste avverranno, producendo un momentaneo allontanamento delle specie sensibili che potenzialmente potranno avere colonizzato parte di questo territorio durante gli anni trascorsi dall'installazione delle opere.

Se in questa fase il popolamento fosse quello attuale, perturbato dagli attuali impatti prodotti dalle attività preesistenti nell'area, non si avrebbe su questo una incidenza avvertibile.

Qualora, come sperabile, vi fosse un miglioramento delle condizioni dell'avifauna nell'area, registrato dai monitoraggi che mensilmente saranno condotti durante il funzionamento dell'impianto, si ricercheranno soluzioni di mitigazione dei possibili impatti di queste attività limitando gli interventi al periodo non riproduttivo delle eventuali specie di cui si è accertata la presenza.

I risultati ottenuti dal ripristino delle aree interessate dalle opere e il

ripristino delle strade, eventualmente non più utilizzabili, e soprattutto la scomparsa di una qualsiasi forma di impatto antropico, porterà sicuri benefici ambientali al territorio e alle condizioni di vita dell'avifauna.

***d) Specifiche misure di mitigazione adottabili***

Gli interventi sulle strade, oltre che prevedere il ripristino della vegetazione a macchia asportata dal loro eventuale allargamento, prevedono anche interventi di riduzione delle emissioni di polveri sollevate dai mezzi pesanti durante il loro passaggio sulle strade bianche, grazie all'attività continua, nei periodi siccitosi, di mezzi spargi acqua.

Al momento della dismissione dell'impianto è previsto il ripristino ambientale dei luoghi interessati dal progetto.

### **7.5.3 Valutazione di Incidenza (screening)**

L'area di realizzazione del parco eolico si trova alla distanza minima circa 4 km dalla ZSC ITB020041 “*Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone*”, istituita con Decreto Ministeriale del 07/04/2017 in considerazione della notevole sensibilità del sito stesso, è stata eseguita una Valutazione di Incidenza che, considerati i risultati positivi, è stata approfondita fino al livello di screening.

La ZSC si trova nella Sardegna nord-occidentale, nella sub-regione della Planargia.

Date le sue vaste dimensioni è caratterizzato da una discreta varietà di ambienti che, partendo dalla costa, si susseguono come segue:

⇒ ***ambito costiero***, con pareti rocciose strapiombanti: nella sua porzione emersa è caratterizzato da fitocenosi pioniere ascrivibili all'habitat 1240, per la presenza di specie endemiche del genere *Limonium sp. pl.*, mentre nella sua porzione sommersa è caratterizzato da biocenosi bentoniche tipiche dei substrati rocciosi riconducibili all'habitat 1170. Inoltre, le falesie sono idonee alla nidificazione di specie marine coloniali: in particolare nel SIC è accertata la nidificazione di *Phalacrocorax aristotelis desmarestii* e considerata possibile quella di *Larus audouini*;

⇒ ***entrotterra rurale*** modellato dalle passate attività silvo pastorali: corrisponde alla fascia di territorio che dalla costa arriva sino alla valle del Temo. E' caratterizzata da formazioni boschive a prevalenza di sughera, leccio ed olivastro (habitat 9320, 9330 e 9340), da arbusteti mediterranei a dominanza *Juniperus phoenicea* ed *Euphorbia dendroides* (habitat 5210, 5330), che nella porzione costiera entrano a contatto con zone di gariga secondaria (5430), mentre nelle situazioni più interne, con i boschi xerofili. Le

formazioni di boscaglia e macchia mediterranea sono interrotte da praterie aride e pareti rocciose.

In generale, il sito si caratterizza come area di elevato interesse avifaunistico, come attesta anche la sua parziale sovrapposizione alla ZPS ITB023037 “*Costa ed entroterra di Bosa, Suni e Montersta*”. Il sito si trova, infatti, all’interno di uno dei contesti geografici più rilevanti per quanto riguarda la presenza di rapaci rari e localizzati in Sardegna, con particolare riferimento al Grifone, specie ad alto rischio di estinzione nella Regione.

All’interno del SIC sono presenti anche alcuni siti di interesse storico-archeologico come l’area archeologica del Nuraghe Appiu, la necropoli ipogeica di Pubusattile e la necropoli di Puttu Codinu, nonché numerosi altri beni identitari diffusi su tutto il territorio, quali domus de janas, nuraghe e tombe dei giganti.



### 7.5.3.1 Screening (secondo la metodologia UE)

Breve descrizione del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 11 aerogeneratori per la produzione di energia elettrica. Il progetto comporta l'adeguamento della viabilità di accesso alle piazzole, la realizzazione di 11 piazzole per la collocazione degli impianti della dimensione di circa m 20 x 20 e i relativi accessi, nonché la realizzazione di un cavidotto di collegamento interrato.
<b>CRITERI DI VALUTAZIONE</b>	
Dimensioni del progetto	Il progetto prevede la realizzazione di un impianto eolico nel comune di Ittiri (SS).
Descrizione dei singoli elementi del progetto (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) che possano produrre un impatto sul sito Natura 2000.	<p>Gli elementi che possono produrre un impatto sul sito sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ impatto degli aerogeneratori in esercizio sull'avifauna</li> <li>❖ disturbo alla fauna da parte del rumore dell'attività di cantiere</li> </ul>
<p>Descrizione di eventuali impatti diretti (sia isolatamente sia in congiunzione con altri piani/progetti) sul sito Natura 2000 in relazione ai seguenti elementi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ dimensioni ed entità</li> <li>➤ superficie occupata</li> <li>➤ distanza dal sito Natura 2000 o caratteristiche salienti del sito</li> <li>➤ fabbisogno in termini di risorse</li> <li>➤ emissioni (smaltimento in terra, acqua e aria)</li> <li>➤ dimensioni degli scavi</li> <li>➤ esigenze di trasporto</li> <li>➤ durata della fase di realizzazione, operatività e smantellamento, ecc.</li> </ul>	<p>Il progetto cui questo studio fa riferimento prevede l'installazione di 11 aerogeneratori, l'adeguamento delle strade di accesso e la posa dei conduttori elettrici.</p> <p>L'area interessata è posta all'esterno del perimetro del sito Natura 2000 "ITB020041 Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone", a una distanza minima di Km 4.</p> <p>La ZSC in base al Formulario Standard Natura 2000 presenta caratteri naturali importanti legati alla presenza di habitat di rupi costiere, steppe, garighe, macchie e foreste di sclerofille e di molte specie faunistiche.</p> <p>L'area interessata al progetto non coinvolge nessuno degli habitat presenti all'interno della ZSC.</p> <p>Durante la fase di esercizio degli aerogeneratori si potrebbe avere un impatto sull'avifauna che, partendo dall'area ZSC, può transitare nell'area degli impianti.</p>
<p>Descrizione dei cambiamenti che potrebbero verificarsi nel sito in seguito a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ una riduzione dell'area dell'habitat;</li> </ul>	Il disturbo provocato dalle macchine operatrici e dai trasporti durante la realizzazione degli impianti può causare un allontanamento di specie faunistiche locali, in particolare ornitiche, dalla frequentazione del territorio circostante.

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ la perturbazione di specie fondamentali;</li> <li>✓ la frammentazione dell'habitat o della specie;</li> <li>✓ la riduzione nella densità della specie;</li> <li>✓ variazioni negli indicatori chiave del valore di conservazione (qualità dell'acqua, ecc);</li> <li>✓ cambiamenti climatici</li> </ul>	<p>Non si avranno distruzioni e frammentazioni di habitat poiché l'area è esterna al ZSC.</p> <p>Pochissime tra le specie ornitiche presenti nel ZSC hanno un <i>home range</i> tale da permettere loro di raggiungere l'area degli impianti, tra queste i grandi rapaci. Tuttavia la tipologia degli impianti, di nuova generazione, la disposizione rispetto al rilievo e la distanza reciproca degli stessi, oltre alla visibilità e alla capacità di evitare gli aerogeneratori da parte delle specie presenti, fanno ritenere la magnitudo dell'impatto molto bassa.</p>
<p>Descrizione di ogni probabile impatto sul sito Natura 2000 complessivamente in termini di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura del sito</li> <li>⇒ interferenze con le relazioni principali che determinano la funzione del sito</li> </ul>	<p>Le attività di realizzazione e la presenza degli impianti non comportano rischi per la fauna, la flora, la vegetazione e gli habitat interni al perimetro della ZSC..</p>
<p>Descrivere secondo quanto sopra riportato, gli elementi del piano/progetto o la loro combinazione, per i quali gli impatti individuati possono essere significativi o per i quali l'entità degli impatti non è conosciuta o prevedibile.</p>	<p>Si ritiene che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il sito.</p>

### 7.5.3.2 Conclusioni della fase di screening

*L'area ZSC in esame conserva elementi faunistici, in particolare uccelli, di pregio e sensibili. La prevista realizzazione del parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la collocazione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti significativi e negativi. A conclusione della fase di screening si ritiene, quindi, che non possa aversi un'incidenza negativa significativa sul "ZSC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone".*

#### ***7.5.4 Piano Regionale forestale***

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il Piano si rende necessario in relazione alla valenza che esso riveste quale importante riferimento della programmazione economica del settore.

In relazione alle problematiche sul tema forestale, è maturata la consapevolezza del ruolo svolto dalle foreste nell'ambito dei modelli di sviluppo compatibile tradottasi progressivamente nella definizione dei criteri della gestione forestale sostenibile.

In ambito Comunitario gli Stati membri condividono una medesima strategia forestale europea codificata in un unico Piano d'azione dell'UE per le foreste (Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo Un piano d'azione dell'UE per le foreste COM(2006) 302)

La consistenza del patrimonio boschivo regionale negli ultimi decenni è cresciuta in maniera sensibile e ciò non solo attraverso l'iniziativa pubblica ma anche grazie agli interventi di forestazione produttiva condotti da società private o a capitale misto (Marsilva S.p.A., Sar.For., S.A.F.) a partire dalla fine degli anni '70 e fino ai primi anni '90.

Alla fine della prima metà degli anni '90 sono stati erogati i finanziamenti comunitari collegati ai Reg. 2078/92 e 2080/92 che hanno promosso le significative iniziative rivolte all'ambito privato e relative alle ricostituzioni boschive e agli imboschimenti sui terreni agricoli, mentre la chiusura del Programma di Sviluppo Rurale 2000-2006 vede oggi il finanziamento di ulteriori imboschimenti che non trovarono copertura col Reg. 2080.

## **Tutela dell'ambiente**

In particolare gli obiettivi del Piano concernono:

- ⇒ miglioramento funzionale dell'assetto idrogeologico, tutela delle acque, contenimento dei processi di degrado del suolo e della vegetazione;
- ⇒ miglioramento della funzionalità e della vitalità dei sistemi forestali esistenti con particolare attenzione alla tutela dei contesti forestali e preforestali litoranei, dunali e montani;
- ⇒ mantenimento e miglioramento della biodiversità degli ecosistemi, preservazione e conservazione degli ecotipi locali;
- ⇒ prevenzione e lotta fitosanitaria;
- ⇒ incremento del patrimonio boschivo, anche al fine di aumentare il livello regionale di carbonio fissato dalle piante; utilizzo di biomassa legnosa per scopi energetici.

L'accrescimento della competitività delle filiere regionali può, su scala regionale, ragionevolmente ricondursi all'ambito della sughericoltura, a fronte di un basso valore merceologico del legno traibile dalle foreste sarde e della generale impossibilità, per limitazioni fitoclimatiche, di una filiera ben strutturata per il legname di pregio. Il sostegno alla sughericoltura dovrà configurarsi in primo luogo come indirizzo selvicolturale mirato all'aumento della funzionalità degli agrosistemi attuali, come strategia per una produzione di maggiore qualità, come supporto all'adozione di modelli di gestione forestale sostenibile funzionali alla certificazione forestale dei sistemi.

Ai Progetti Operativi Strategici è demandato il compito di concentrare l'azione di piano su tematiche prioritarie la cui dimensione

investe l'intero ambito regionale, accelerandone la pianificazione, programmazione e regolamentazione.

Il Piano forestale, dotandosi di tale strumento, acquista quella capacità operativa di programmazione diretta che la pianificazione a medio e lungo periodo dei piani forestali di distretto non potrebbe assicurare.

Alla luce delle priorità evidenziate il Piano individua i seguenti otto progetti strategici:

- *POS 01 Potenziamento del comparto sughericolo*
- *POS 02 Rivisitazione del vincolo idrogeologico*
- *POS 03 Regolamentazione della produzione, commercializzazione ed impiego del materiale di propagazione forestale e riorganizzazione del settore vivaistico*
- *POS 04 Progetto per la rinaturalizzazione dei sistemi forestali artificiali*
- *POS 05 Progetto di rimboschimento dedicato per l'assorbimento del carbonio atmosferico (art. 3.3 Prot. Kyoto)*
- *POS 06 Inventario e carta dei tipi forestali*
- *POS 07 Certificazione della gestione forestale nel patrimonio pubblico EFS*
- *POS 08 Progetto di riqualificazione paesaggistica lungo le fasce attigue alla viabilità stradale con specie arbustive ed arboree autoctone*

***E' facile constatare come il nostro progetto non interferisce minimamente con gli obiettivi prefissati dal Piano ed è quindi coerente con esso.***

## **7.6 POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE E SALUTE UMANA**

L'analisi relativa a queste componenti ha come obiettivi l'individuazione e, quando possibile, la quantificazione dei fattori di disturbo alla vivibilità delle popolazioni ed alla salute umana.

In particolare la tipologia del progetto qui in analisi certamente non modificherà la qualità della vita della popolazione e non introduce elementi che possano far pensare a fenomeni di alterazione della qualità dell'aria, del suolo, delle acque e del rumore e per quanto riguarda la salute pubblica non vi introduce alcun elemento di rischio.

Al fine di definire gli eventuali deficit ambientali apportati dal progetto è necessario definire preliminarmente un quadro ambientale in situazione "Ante-operam".

L'analisi degli impatti su questa componente non può prescindere dalla valutazione di tutte le componenti ambientali che incidono sulla vivibilità delle popolazioni e sulla tutela e valorizzazione del territorio e dell'ambiente.

Nel caso specifico si analizzeranno quelle che più possono essere impattate dalla costruzione e dall'esercizio del presente progetto.

Una volta definito il quadro di riferimento delle singole componenti si può procedere alla definizione dei deficit ambientali prodotti dal progetto attraverso un'attenta analisi dei principali aspetti progettuali.

***Sin d'ora si anticipa che l'analisi ex ante, in operam e post operam porta ad affermare che nessun impatto significativo e negativo viene introdotto nel territorio e nell'ambiente e gli impatti sulla salute umana sono nulli o trascurabili, mentre quelli sulla popolazione, intesi quelli relativi alla lotta ai cambiamenti climatici, sono certamente positivi.***

### **7.6.1 Aria**

L'analisi relativa alle sorgenti emissive e ai principali inquinanti ha evidenziato, per la ristretta zona di interesse, di tipo esclusivamente agricolo/pastorizio, emissioni minime dovute ai centri abitati ed alle infrastrutture viarie.

In generale, quindi, la qualità dell'aria nell'area vasta sono ottime.

Il presente paragrafo riassume i risultati delle elaborazioni contenute nella *“Relazione annuale sulla qualità dell'aria in Sardegna per l'anno 2018”* redatto da ARPAS nel giugno 2019.

#### **7.6.1.1 Qualità dell'aria nell'area in studio**

ARPAS è pervenuta ad una suddivisione del territorio regionale in zone di qualità dell'aria, atte alla gestione delle criticità ambientali grazie all'accorpamento di aree il più possibile omogenee in termini di tipologia di pressioni antropiche sull'aria ambiente.

La zonizzazione è stata realizzata per la protezione della salute umana per gli inquinanti: PM10, PM2,5, NO2, SO2, CO, Pb, Benzene, As, Cd, Ni, B(a)P, e O3.

La zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati, in materia di qualità dell'aria ambiente, è stata approvata dalla Regione Sardegna con Delibera di Giunta Regionale n.52/19 del 10/12/2013.

La mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna è riportata in Figura 1, che evidenzia l'agglomerato di Cagliari e le zone individuate ai sensi del decreto legislativo 155 del 2010.

Le zone sono state delimitate nel rispetto dei confini amministrativi comunali, ad eccezione dei Comuni di Sassari, Porto Torres e Olbia, per cui sono state escluse delle aree con caratteristiche disomogenee.

In particolare, ARPAS ha deciso di stralciare l'isola amministrativa dell'Asinara dalla zona industriale del Comune di Porto Torres, perché per le sue peculiarità di pregio naturalistico e per l'assenza di sorgenti emissive rilevanti è stata inserita nella zona rurale.

Un'altra eccezione è rappresentata dall'area industriale di Fiume Santo, in cui è situata la centrale termoelettrica, che pur appartenendo al territorio comunale di Sassari, è stata associata all'area industriale di Porto Torres, piuttosto che all'area urbana. L'area industriale è stata ridefinita secondo i confini per essa indicati nel Corine Land Cover 2006. Tale scelta è motivata dal fatto che il carico emissivo di Fiume Santo è caratterizzato dalla presenza della centrale termoelettrica più che dal tessuto urbano, che invece è la sorgente primaria di emissioni per Sassari.



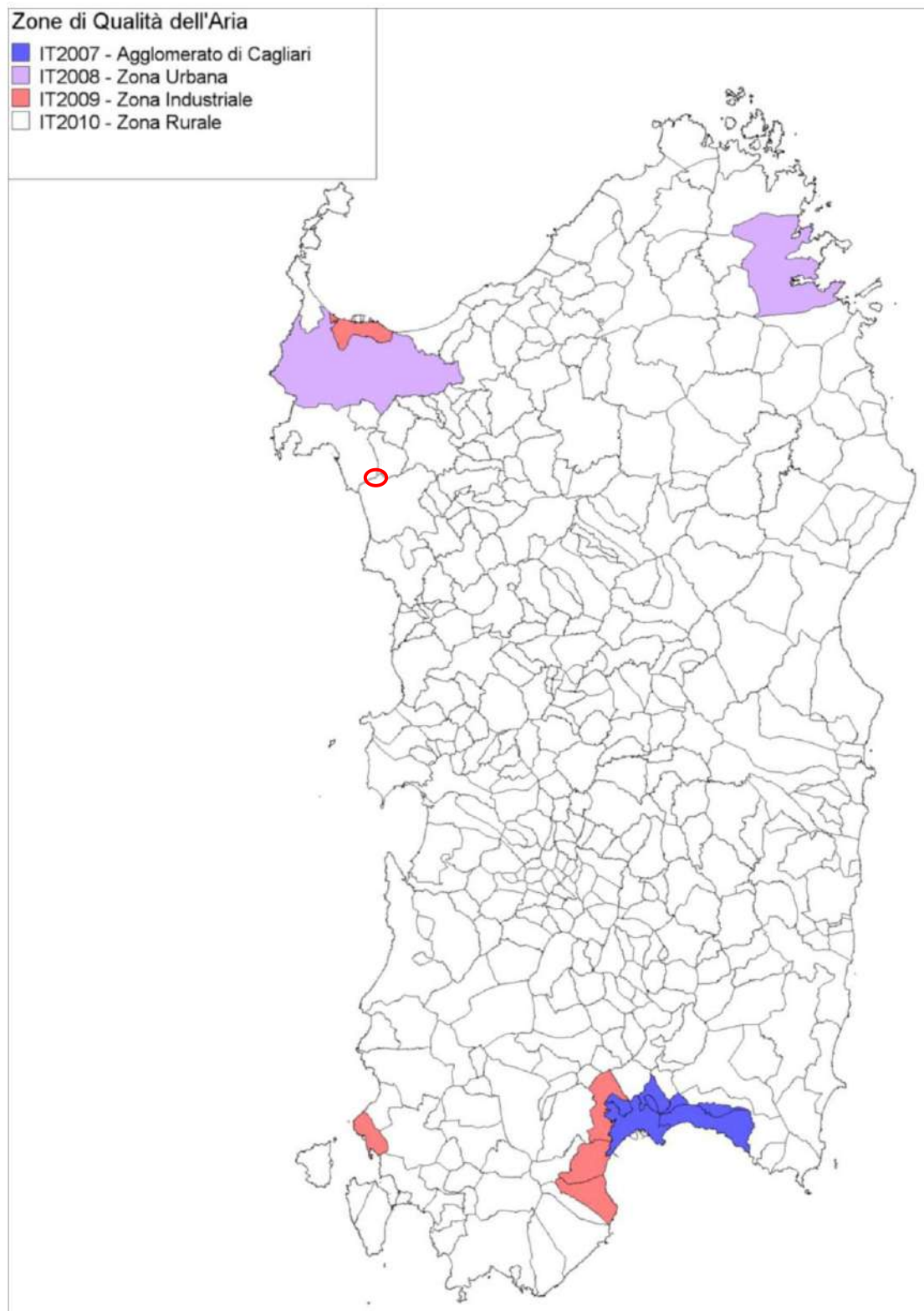


Figura 1 - Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

Il nostro sito rientra all'interno dell'ambito definito dall'ARPA come **“zona rurale”**.

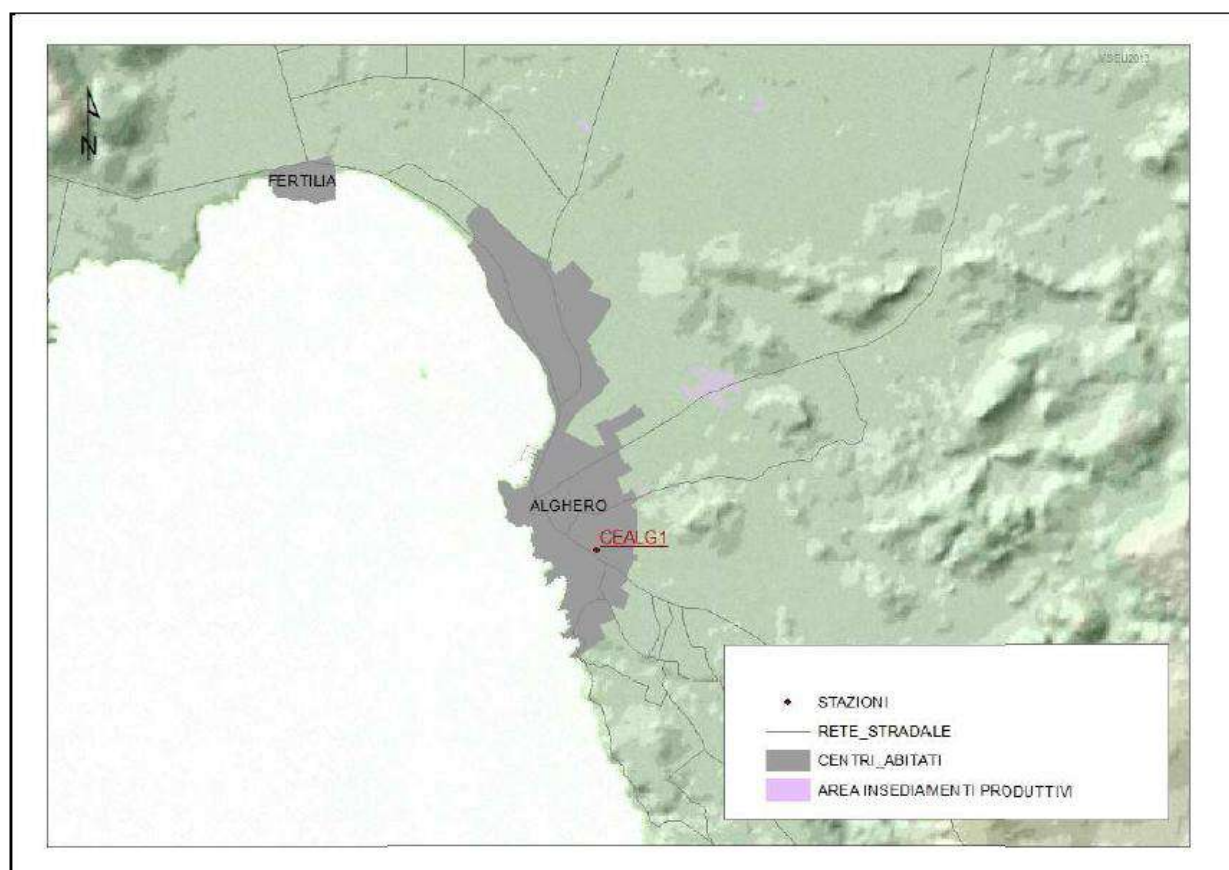
In questo capitolo si analizzano i dati sulla qualità dell'aria nell'anno 2017 sulla base dei dati provenienti dalla rete di monitoraggio regionale, gestita dall'ARPAS, nel rispetto del D.lgs 155/2010.

La tabella 1 riassume i limiti e le soglie di legge, per il controllo dei dati di qualità dell'aria. Tra i parametri riportati ARPAS ha incluso anche il valore obiettivo per la protezione della salute umana per l'ozono, perché rappresenta maggiormente l'esposizione della popolazione a questo inquinante rispetto alla soglia di informazione e di allarme.

Inquinante	Parametro	Valore	Riferimento
<b>Benzene</b>	Media annuale	5µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>CO</b>	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>NO<sub>2</sub></b>	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annua	40µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>NO<sub>x</sub></b>	Media annua	30 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
<b>Ozono</b>	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo per la protezione della salute umana da non superare più di 25 per anno civile come media sui tre anni
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m <sup>3</sup>	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m <sup>3</sup>	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
<b>PM<sub>10</sub></b>	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annua	40 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>PM<sub>2,5</sub></b>	Media annua	25µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana
<b>SO<sub>2</sub></b>	Media oraria	350 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m <sup>3</sup>	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annua	20 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m <sup>3</sup>	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 1 – Limiti di legge utilizzati nella relazione

Nell'ambito dell'area in studio non sono presenti stazioni di monitoraggio e quella più vicina è ubicata nel territorio comunale di Alghero ed è la CEALG1 ubicata nel centro abitato e, quindi, i valori misurati da tale centralina sono certamente condizionati dal traffico veicolare e dagli impianti di riscaldamento domestico, fornendo valori del tutto superiori a quelli ipotizzabili nell'area in studio.



*Figura 17 - Posizione della stazione di misura di Alghero*

Il fatto che ARPAS abbia deciso di non monitorare questa porzione di Sardegna è certamente indicativo del fatto che non si individuano criticità particolari e fonti di inquinamento che possano alterare le generali ottime condizioni della qualità dell'aria in zona.

Non sono infatti presenti impianti produttivi e fonti di inquinamento né puntuali né lineari di significativa importanza.

Nell'anno 2018 la percentuale media di funzionalità delle stazioni di misura è stata quella di cui alla tabella seguente.

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2	O3	PM10	SO2	PM2,5
Alghero	CEALG1	97	94	91	94	96	93	-
Macomer	CENMA1	95	91	91	93	96	89	93
Ottana	CENOT3	91	-	91	94	95	91	-
Siniscola	CENSN1	-	-	89	-	-	91	-
Tortoli	CENTO1	-	-	-	-	72	70	-

Tabella 34 – Percentuali di funzionamento della strumentazione – Aree della Sardegna centro settentrionale

In generale, si può dire che:

- per il valore obiettivo per l'ozono ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile giornaliera di otto ore da non superare più di 25 volte in un anno civile come media sui tre anni) non sono stati registrati superamenti nella stazione in esame, mentre i valori medi mensili misurati variano tra  $30,2$  e  $53,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i  $\text{PM}_{10}$  ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile) è stato registrato 1 superamento, mentre i valori medi mensili misurati variano tra  $12,9$  e  $21,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- Il monossido di carbonio (CO), evidenzia massime medie mobili di otto ore pari a  $0,8 \text{ mg}/\text{m}^3$ , rimanendo quindi entro i limiti di legge ( $10 \text{ mg}/\text{m}^3$  sulla massima media mobile di otto ore). I valori medi mensili misurati variano tra  $0,2$  e  $0,3 \text{ mg}/\text{m}^3$ ;
- Il valore medio annuo di biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ) è pari a  $5,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mentre il valore massimo orario è pari a  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . I limiti di legge su medie oraria ( $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e media annua ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) vengono ampiamente rispettati. I valori medi mensili di  $\text{NO}_2$  variano tra  $1,2$  e  $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

- per quanto riguarda le misure di benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), la media annua è pari a 1.01 µg/m<sup>3</sup> valore abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m<sup>3</sup>. I valori medi mensili di NO<sub>2</sub> variano tra 1.2 e 10.6 µg/m<sup>3</sup>

Comune	Stazione	C6H6	CO	NO2			O3			PM10		SO2			PM2,5
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU
		5	10	200	400	40	180	240	120	50	40	350	500	125	25
				18				25	35		24		3		
Alghero	CEALG1								3					-	
Macomer	CENMA1							3 <sub>(7)</sub>	1						
Ottana	CENOT3		-					14 <sub>(17)</sub>	4					-	
Siniscola	CENS1	-	-				-	-	-					-	

Tabella 35 – Riepilogo dei superamenti rilevati - Aree della Sardegna centro-settentrionale

CEALG1	C6H6 µg/m3	CO mg/m3	NO2 µg/m3	O3 µg/m3	PM10 µg/m3	SO2 µg/m3	PM2,5 µg/m3
% FUNZ.	97	94	91	94	96	93	
MIN	0,1	0,1	0,0	0,0	2,6	0,0	
5° PERC.	0,2	0,1	0,1	10,6	8,9	0,0	
MEDIANA	0,3	0,2	3,6	41,3	15,7	0,5	
MEDIA	0,4	0,2	5,6	40,8	16,8	0,7	
95°PERC.	1,1	0,4	19,3	68,6	27,6	2,0	
98°PERC.	1,3	0,6	27,1	76,6	36,1	2,4	
MAX	1,7	1,4	54,1	99,5	89,3	6,8	
MAX MG	1,7	0,5	20,2	73,7	89,3	2,8	
MAX MM8		0,9		91,6			
GEN	0,8	0,3	8,6	36,0	21,1	0,7	
FEB	1,0	0,3	10,6	41,3	16,7	0,9	
MAR	0,6	0,2	5,3	47,5	21,9	0,6	
APR	0,4	0,2	5,6	39,8	20,2	0,8	
MAG	0,3	0,2	4,9	33,8	12,9	0,7	
GIU	0,2	0,2	2,7	41,2	14,8	0,9	
LUG	0,2	0,2	1,2	48,0	16,4	0,8	
AGO	0,3	0,2	1,7	43,2	14,3	0,7	
SET	0,3	0,2	2,1	53,4	14,0	0,7	
OTT	0,3	0,2	5,1	43,8	14,9	0,9	
NOV	0,4	0,2	9,1	31,4	18,0	0,6	
DIC	0,5	0,3	10,7	30,2	16,8	0,2	

Tabella 45 - Riepilogo dei dati della stazione CEALG1

In definitiva, secondo quanto esposto nella pubblicazione redatta da ARPAS si evince che *nell'area di Alghero i parametri monitorati sono stabili ed ampiamente entro i limiti normativi.*

#### *7.6.1.2 Stato previsionale*

Per quanto riguarda la componente “Aria”, nelle condizioni attuali, le emissioni di inquinanti, così come già accennato precedentemente, provengono esclusivamente dai mezzi di cantiere in quanto il traffico veicolare è solo limitato al trasporto delle materie prime e degli operai, in ogni caso del tutto trascurabile rispetto all'attuale traffico veicolare che caratterizza l'aria.

Da quanto detto sopra si evince che l'unica attività potenzialmente impattante è quella all'interno dell'area strettamente interessata dal cantiere che può provocare il sollevamento di polveri.

##### *7.6.1.2.1 Lavorazioni di cantiere*

Nell'area di cantiere la polverosità è legata esclusivamente alle operazioni effettuate dai mezzi movimento terra ed eventuale perforazione per la realizzazione dei pali di fondazione.

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere ricondotte a due categorie, una prima fase di preparazione del sito concernente le azioni di condizionamento delle aree e la perimetrazione del cantiere.

Il parco macchine dedicato al cantiere sarà, in linea di massima, così composto:

- ✓ n.2 escavatori idraulici
- ✓ n.2 pale gommate
- ✓ 1 perforatrice

- ✓ n. 1 gru
- ✓ n.2 betoniere
- ✓ n. 2 camions per il trasporto dei materiali
- ✓ n.1 autocisterna
- ✓ n. 1 macchina di cantiere
- ✓ n. 2 macchine per il trasporto del personale

Coerentemente a quanto detto sopra è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo attraverso le *“linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti”* fornita dall’ARPAT.

#### *7.6.1.2.2 Calcolo delle emissioni*

Per il calcolo delle emissioni è necessario definire preliminarmente la produttività oraria del singolo escavatore.

Di seguito si riportano le considerazioni per la determinazione della produttività oraria della macchina.

La produttività della macchina dipende dalla capacità della benna e dalla rotazione che deve effettuare.

Ai fini del modello è necessario fare riferimento alla produttività oraria dell’escavatore che rappresenta il macchinario che produce una quantità maggiore di polveri.

La Produttività si distingue essenzialmente in:

- ❖ Teorica: dipendente dai soli parametri della macchina e del terreno;
- ❖ Ottima: dipendente dai parametri di rendimento del cantiere;
- ❖ Reale: dipendente da parametri correttivi atti a distinguere le lavorazioni in condizioni ottimali (teoriche) da quelle reali.

Possiamo considerare, per semplicità, la produttività ottima l'ottanta-cinque percento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left( \frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r \cdot 3600}{s \cdot T_c}; P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- ✓ V = Volume al colmo della benna (m<sup>3</sup>);
- ✓ r = Coefficiente di riempimento della benna;
- ✓ s = Coefficiente di rigonfiamento del terreno;
- ✓ Tc = Tempo di ciclo;
- ✓ α = Coefficiente di rotazione della torretta
- ✓ β = Coefficiente di comparazione della benna (dritta, rovescia, mordente, trascinata)
- ✓ γ = Coefficiente di profondità dello scavo, diversa da quella ottimale;

Considerando la taglia dei mezzi presenti in cantiere, che possono essere considerati di taglia media, si possono assumere i seguenti dati:

- V = 1 m<sup>3</sup>
- r = 0,9
- s = 1,2
- Tc = 20s
- α = 1
- β = 0,8
- γ = 1

La produttività teorica risultante è circa 135 m<sup>3</sup>/h, ne consegue una produttività ottima pari a 108 m<sup>3</sup>/h ed una produttività reale di 86 m<sup>3</sup>/h.

Una volta definita la produttività oraria dell'escavatore si può fare riferimento allo studio realizzato dall'Arpat in cui viene definito il fattore



emissivo associato alla fase di escavazione “Sand Handling, Transfer, and storage” pari a  $6,4 \cdot 10^{-4}$  kg/Mg.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM<sub>10</sub> presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60% il coefficiente di emissione è pari  $3,9 \cdot 10^{-4}$  kg/Mg.

Ipotizzando un peso specifico per il materiale pari a  $1,6 \text{ Mg/m}^3$  si ottiene una produzione oraria di circa 146 Mg/h. Moltiplicando tale produzione per il fattore emissivo si ottiene una emissione pari a 57 g/h per ogni escavatore operante in cava.

#### *7.6.1.2.3 Calcolo emissioni erosione del vento dai cumuli*

La tipologia di lavoro prevista in progetto non prevede la formazione di cumuli in quanto il materiale proveniente dagli scavi saranno in parte riutilizzato in situ per il ricoprimento finale degli scavi per la posa del cavidotto ed in parte trasportati direttamente ai siti di conferimento finale.

#### *7.6.1.2.4 Totale delle emissioni del cantiere*

Dalle considerazioni sopra riportate è possibile definire le emissioni totali del cantiere come riportate nella tabella che segue.

Ipotizzando la presenza in cantiere di n. 4 macchine che lavorano contemporaneamente il valore totale è di 229,20 g/h.

**Calcolo delle emissioni totali**

Lavorazione	Emissioni unitarie [g/h]	n° Macchine	Emissioni totali [g/h]
Scavi di sbancamento	57	4	229

#### 7.6.1.2.5 Confronto emissioni con valori di soglia

Il valore di emissione così determinato deve essere confrontato con i valori di soglia proposti dalla metodologia.

Tali valori di soglia sono funzione del variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Per definire il periodo lavorativo si può fare riferimento al numero di giorni lavorativi pari a 300 giorni annui.

Fissate le due variabili si può fare riferimento alla tabella sottostante per la valutazione dei limiti:

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM <sub>10</sub> [g/h]	Risultato
0-50	<90	Nessuna azione
	90-180	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>180	Non compatibile
50-100	<225	Nessuna azione
	225-449	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>449	Non compatibile
100-150	<519	Nessuna azione
	519-1038	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1038	Non compatibile
<b>&gt;150</b>	<b>&lt;711</b>	<b>Nessuna azione</b>
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Tab. 15 - Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Come si evince dalla planimetria allegata tutte le lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 150 metri dai ricettori per cui, in generale, visto il valore di emissione calcolato in 229 g/h, non sono da prevedere azioni da espletare.

*Le misure di mitigazione che potranno essere attuate sono:*

- *evitare che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;*
- *utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;*
- *utilizzare sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;*
- *mantenere sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;*
- *utilizzare sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.*

*Non è necessario eseguire né opere di compensazione né alcun monitoraggio in fase di esercizio.*

## **7.6.2 Rumore e Vibrazioni**

### **7.6.2.1 Piano di Classificazione Acustica**

Il Comune di Ittiri ha proceduto all'adozione del Piano di Classificazione Acustica con Delibera di Consiglio Comunale n. 30 del 30.09.2009.

Il Comune di Villanova Monteleone ha proceduto all'adozione del Piano di Classificazione Acustica con Delibera di Consiglio Comunale n. 184 del 01.10.2009.

Per quanto riguarda il sito di progetto, questo ricade nella classe III.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

*Limiti assoluti di immissione Leq fonte: L. 26 Ottobre 1995*

### **7.6.2.2 Impatti in fase di cantiere**

Premesso che tale tipo di impatto è di carattere transitorio e che i lavori si eseguiranno solo in periodo diurno, di seguito si fa un'analisi dell'eventuale disturbo che le attività di cantiere possono imporre su eventuali ricettori.

In tal senso bisogna innanzitutto dire che:

- a) il sito scelto è all'interno di area agricola ed afferibile alla classe III, così come stabilito dal Piano di zonizzazione acustica comunale;

- b) nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili quali ospedali, scuole, chiese, ect e che gli edifici di civile abitazione più vicini si trovano ad una distanza minima superiore a 200 m.

Una volta definito il quadro di riferimento si può procedere alla definizione dei deficit ambientali prodotti dal progetto attraverso un'attenta analisi dei principali aspetti progettuali.

L'aumento dell'inquinamento acustico prodotto dalle azioni di progetto in fase di esecuzione dei lavori può essere ricondotto o all'incremento dei traffici dovuti ai mezzi di cantiere o alle operazioni di costruzioni.

L'aumento del traffico, viste le dimensioni del progetto, sono del tutto trascurabili, mentre le operazioni di realizzazione dell'opera prevedono essenzialmente due fasi costruttive: una prima fase di condizionamento delle aree di cantiere e di esecuzione delle principali operazioni di scavo ed una seconda fase di costruzione.

Queste fasi prevedono l'utilizzo di macchine da cantiere le cui emissioni acustiche possono influenzare significativamente i livelli di dB(A) in prossimità dell'area di cantiere.

La procedura di analisi è quella di ipotizzare lo scenario peggiore, ovvero:

- a) la presenza di più sorgenti che lavorano in parallelo;
- b) la minima distanza delle sorgenti dai recettori.

In questo modo saranno verificate tutte le altre condizioni poiché presenteranno un coefficiente di sicurezza maggiore rispetto al caso in analisi.

Una volta definiti gli impatti derivanti dal "Worst-Case Scenario", l'ultima parte del presente elaborato riguarda il confronto di tali incrementi con i limiti imposti dalla normativa e le eventuali azioni di mitigazione da adottare.

Le azioni di progetto influenzanti la componente rumore per il lavoro in esame possono essere contraddistinte essenzialmente in due categorie:

- Inquinamento acustico dovuto all'incremento dei traffici per l'approvvigionamento dei materiali utili alla realizzazione dell'impianto stesso;
- Inquinamento acustico dovuto alle lavorazioni interne al cantiere.

La totalità degli approvvigionamenti previsti per la realizzazione dell'impianto giungerà dalla strada S.P. 12 e dalla strada comunale e cioè un'arteria che collega Ittiri e Villanova Monteleone.

***Vista la tipologia di progetto e le sue dimensioni è bene sottolineare come il numero dei mezzi pesanti dovuti all'approvvigionamento è da considerare del tutto trascurabile e, quindi, il loro effetto negativo è del tutto trascurabile.***

Le azioni di cantiere che possono avere un impatto sui recettori nell'area possono essere:

- ❖ una prima fase di preparazione del sito:
  - ✓ Condizionamento aree e mobilitazione del cantiere
  - ✓ Scavo per la realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori
- ❖ una seconda fase di realizzazione che prevede:
  - Getto delle fondazioni
  - Realizzazione delle piazzole
  - Esecuzione delle opere di adeguamento della viabilità esistente per il trasporto eccezionale degli aerogeneratori e delle pale
  - Opere accessorie

I mezzi d'opera previsti in fase di preparazione del sito sono:

- ✓ Pale cingolate

- ✓ Escavatori (di taglia medio/piccola)
- ✓ Camion con braccio gru
- ✓ Betoniere
- ✓ Gru

Coerentemente a quanto detto sopra e dall'analisi del cronoprogramma è stato possibile analizzare le lavorazioni più critiche, ovvero quelle riferite alla fase di scavo.

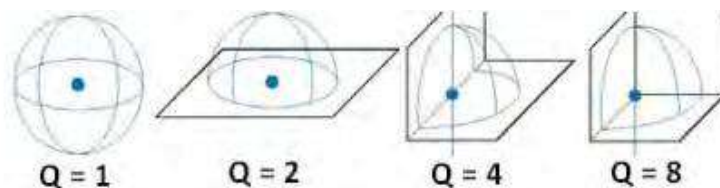
Tale lavorazione, infatti, oltre ad essere protratta nel tempo, prevede l'utilizzo delle due classi di mezzi con il più alto livello di potenza sonora emessa: Pale cingolate ed Escavatori.

Per l'analisi degli impatti acustici sui recettori si è scelto di fare riferimento al "Worst Case Scenario" ovvero si è ipotizzata la contemporanea presenza di più sorgenti.

Il sito in esame è localizzato in un'area a debole pendenza ed, a vantaggio della sicurezza, si ipotizza che l'area sia completamente pianeggiante e che non vi sono ostacoli alle onde sonore.

Definite tali premesse, tutte a vantaggio della sicurezza, è stato possibile ipotizzare il caso di campo libero con sorgente puntiforme, pertanto la propagazione del fronte d'onda è di tipo sferico.

In particolare l'area di perturbazione può essere definita sulla base dello studio della propagazione del rumore utilizzando un modello matematico specifico, applicato in modo prudenziale (modello semisferico) che corrisponde al caso in cui la sorgente è posta su di un piano perfettamente riflettente dal terreno. La propagazione del rumore è stata pertanto ipotizzata riferendola al caso  $Q = 2$ , decisamente il più cautelativo.



Nel caso di una sorgente puntiforme con livello di potenza acustica,  $L_w$ , il livello di pressione sonora ( $L_p$ ) a qualsiasi distanza ( $r$ , in m) da quella sorgente può essere calcolato attraverso il modello sferico attraverso la seguente relazione:

$$L_p = L_w - 10 \log(2\pi r^2) - A$$

Considerando il livello sonoro dei mezzi utilizzati in fase di cantiere, è pertanto possibile determinare la distanza alla quale il rumore diminuisce.

Il parametro  $A$  rappresenta l'attenuazione dovuta alle condizioni ambientali (assorbimento da parte del mezzo di propagazione, presenza di pioggia, nebbia, neve, gradienti di temperatura, assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e all'eventuale presenza di vegetazione, presenza di barriere naturali o artificiali).

***Cautelativamente nella valutazione non è stato considerato il fattore di attenuazione  $A$ , legato alle componenti ambientali.***

La tabella seguente mostra i risultati della valutazione.

Macchinari e mezzi d'opera	Livelli sonori tipici alla fonte dB(A)	Rumore attenuato a distanza dalla sorgente							
		Distanza (m)	0	50	100	200	250	300	400
Escavatore cingolato	105		63	57	51	49	47	45	43
Mezzi promiscui per il trasporto	100		58	52	46	44	42	40	38
Generatori di corrente	98		56	50	44	42	40	38	36
Pala meccanica	106		64	58	52	50	48	46	44
Livello equivalente totale di rumore ipotizzando la contemporaneità delle operazioni	102		60	54	48	46	44	42	40



L'area interessata dalla perturbazione di carattere acustico è ottenibile in base al modello matematico sopra riportato che tiene conto del valore di rumorosità massima prodotta in fase di lavorazione, delle caratteristiche di propagazione dei rumori prodotti dai mezzi meccanici e della soglia di tollerabilità dell'avifauna.

***La distanza tra i cantieri di realizzazione del progetto e il perimetro esterno dell'area perturbata risulta essere prudenzialmente di circa 100 m.***

Le operazioni di cantiere avranno una durata limitata nel tempo, non avverranno nel periodo notturno e, quindi, l'intervento avrà un carattere temporaneo.

Gli interventi di cantiere si svilupperanno durante la settimana lavorativa da lunedì a sabato. In fase di cantiere la frequenza è intesa in termini di ore/giorno impiegate per le operazioni scavo e trasporto dei materiali (8 ore/giorno).

Si tratta, in ogni caso, di attività limitate nel tempo e nello spazio.

Per quanto riguarda i mezzi di trasporto, l'alterazione del clima acustico è generata nell'intorno delle tratte di percorrenza lungo la viabilità esistente, già caratterizzata da traffico di automezzi e dall'utilizzo di macchine agricole, presenti nella quasi totalità della superficie che è agricola.

***Da quanto sopra se ne deduce che le emissioni dei mezzi di trasporto legati al cantiere non altereranno sostanzialmente il clima acustico rispetto allo stato attuale.***

Infine, va anche tenuto conto che i cantieri per la realizzazione degli aerogeneratori sono ubicati lungo un crinale e pertanto la propagazione reale del rumore sarà minore nelle aree a quota inferiore.

Si può dire con assoluta certezza che ***ad oltre 100 m dall'area di cantiere non si avvertirà alcuna modifica del clima acustico.***

In particolare per la verifica degli impatti si è fatto riferimento al “Worst-Case Scenario” che ha permesso di assumere alcune ipotesi cautelative:

- ✓ è stata assunta la contemporanea presenza di più fonti di rumore presenti nell’area di lavoro;
- ✓ il periodo lavorativo è stato assunto pari a quello della fascia giornaliera 6:00-22:00;
- ✓ l’area si trova all’interno di una zona III ed i limiti normativi a cui fa riferimento sono:

*Valori limite di emissione fonte: Piano Classificazione Acustica*

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
III	60	50

*Valori limite di immissione fonte: Piano Classificazione Acustica*

Classi di destinazione d’uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00 – 22.00)	Notturmo (22.00 – 06.00)
III	65	55

Facendo riferimento ai limiti di immissione si può notare come le nostre lavorazioni non influiscono sul clima acustico oltre i 100 m dalle aree di cantiere, considerato che la propagazione delle onde acustiche è limitata ad un’areale molto limitato pari a circa 70-80 m.

***Anche in presenza di più cantieri in contemporanea il clima acustico all’esterno dell’area non subirà alcuna modifica.***

Quindi, il livello del rumore non sarà particolarmente diverso dalla situazione attuale e legato esclusivamente alla fase di cantiere per il trasporto del materiale.

In ogni caso si prevede che in cantiere saranno adottate alcune buone pratiche per la mitigazione dell’impatto che prevedono l’uso di macchinari

aventi opportuni sistemi per la riduzione delle emissioni acustiche, che si manterranno pertanto a norma di legge (in accordo con le previsioni di cui al D.L. 262/2002); in ogni caso i mezzi saranno operativi solo durante il giorno e non tutti contemporaneamente.

Si tratta, quindi, di emissioni estremamente limitate per il numero di mezzi presenti in contemporanea in cantiere ma si cercherà, comunque, di limitarne ulteriormente gli impatti con semplici precauzioni:

- selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermanti;
- utilizzo di gruppo elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati.
- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti a giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciamento delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);

- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di fare cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- divieto di tenere accesi i mezzi quando non utilizzati;
- utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore.

***Non vi saranno, quindi, variazioni negative del clima acustico in fase di realizzazione delle opere e l'impatto sulla componente rumore è nullo.***

#### *7.6.2.3 Impatti in fase di esercizio*

Il progettista ha eseguito lo studio di previsione del clima acustico in fase di esercizio e a questo elaborato (PEALAS-S02.31\_Studio previsionale di impatto acustico PEALAS-S02.32\_Report delle attività di monitoraggio del clima acustico ante operam) si rimanda per tutti i dettagli.

In questa sede si riportano i dati salienti per una corretta valutazione degli impatti imposti sulla componente “Rumore” dall’esercizio dell’impianto, in relazione ai recettori presenti.

Il centro urbano (Ittiri) più vicino è ubicato a distanze superiori ai 2 km rispetto al più vicino aerogeneratore e, pertanto, è certamente abbondantemente all’esterno dell’area di influenza acustica dell’impianto anche tenuto conto delle indicazioni della norma UNI/TS 11143-7 del

febbraio 2013, che suggerisce di ricondurre l'area di influenza acustica di un impianto eolico ad una porzione di territorio il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m.

Il censimento dei potenziali ricettori ha prudenzialmente riguardato un'area ben più estesa, ricompresa entro un buffer di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto.

Le analisi eseguite dal progettista hanno accertato la presenza di alcuni edifici catastalmente ascritti alla categoria delle abitazioni (Categoria catastale "A") che in base ad informazioni raccolte nel territorio, sono verosimilmente frequentati saltuariamente nelle 24 ore e per limitati periodi dell'anno.

Tra i fabbricati censiti, inoltre, è stata riscontrata la presenza di alcune aziende agricole o corpi edilizi di supporto all'attività agricola, quali magazzini e locali di ricovero. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e strettamente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

Alcuni di questi fabbricati, peraltro, presentano caratteristiche architettoniche che inducono a ritenere plausibile la permanenza di persone, ancorché occasionale e verosimilmente nel solo periodo di riferimento diurno, essendo strettamente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

La presenza di edifici con tali caratteristiche è stata riscontrata, in particolare, nel settore nordorientale dell'area di studio.

A fronte delle ricognizioni condotte, all'interno dell'ambito di studio sono stati complessivamente individuati circa 160 fabbricati o complessi edilizi.

Tra questi sono stati ricondotti alla categoria di "ambiente abitativo", con potenziale permanenza di occupanti nei periodi diurno e/o notturno, 10

fabbricati individuati come “ricettori potenziali” (Elaborato PEALAS-TA4-1).

Per le finalità del presente documento, le verifiche previsionali circa il rispetto dei limiti di legge in materia di impatto acustico sono state condotte dal progettista su un sottoinsieme rappresentativo dei ricettori potenziali, comprendente tutti i fabbricati con categoria catastale “A” ed alcuni edifici di supporto all’attività agricola ubicati in posizione più sfavorevole rispetto all’impatto acustico dell’impianto; questi ultimi sono stati individuati in base a criteri di rappresentatività spaziale rispetto al posizionamento degli aerogeneratori, ossia distribuiti nei vari settori di provenienza del vento, nonché sulla base dell’entità dei livelli sonori previsionali restituiti dal modello di calcolo.

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche dei ricettori presi in considerazione per le verifiche previste dalla normativa.

Tabella 9.2 – Distanze in metri degli aerogeneratori in progetto rispetto ai ricettori rappresentativi individuati

ricettore rappresentativo	WTG11	WTG10	WTG09	WTG08	WTG07	WTG06	WTG05	WTG04	WTG03	WTG02	WTG01
F10	721	818	1396	2337	3140	3647	4301	5226	5595	6397	7134
F108	8352	7745	7089	5836	5315	5017	4630	4119	2657	1997	936
F114	8415	7805	7142	5886	5343	5033	4626	4084	2663	1968	924
F119	8181	7572	6905	5652	5116	4905	4414	3894	2444	1773	714
F12	982	480	663	1673	2457	2959	3612	4339	4992	5799	6582
F123	8326	7715	7054	5795	5265	4965	4576	4047	2600	1926	865
F166	5297	4643	3933	3052	2255	1776	1247	955	2572	3033	4093
F167	5707	5044	4315	3316	2496	1986	1351	605	2114	2475	3523
F168	5676	5003	4268	3136	2336	1841	1204	344	1368	1802	2864
F170	6618	5956	5226	4027	3277	2821	2235	1445	1101	953	1931
F176	7272	6615	5892	4657	3951	3518	2956	2194	1438	802	1406
F21	1331	792	614	1364	2168	2676	3330	4254	4656	5462	6237
F31	4072	3411	2685	1796	1032	647	654	1415	2630	3330	4356
F35	4181	3513	2780	1735	920	418	312	1217	2255	2980	3990
F37	3515	2857	2135	924	283	521	1112	2002	2488	3289	4186
F38	5115	4449	3717	2665	1848	1336	690	343	1880	2435	3493
F40	4912	4247	3513	2364	1570	1088	507	596	1502	2182	3213
F41	5218	4567	3854	2612	1848	1393	1243	1181	781	1565	2517
F43	6118	5467	4751	3512	2830	2437	1956	1441	351	724	1766
F56	7702	7055	6351	5101	4445	4055	3551	2871	1751	943	791
F67	8263	7628	6931	5675	5050	4680	4197	3538	2331	1536	832
F70	7461	6860	6205	4956	4464	4194	3858	3453	1890	1393	547
F82	8505	7884	7205	5946	5371	5034	4594	3997	2655	1912	947
F9	1132	845	1076	2260	2811	3223	3815	4707	5531	6328	7225
F92	8052	7473	6796	5538	4973	4646	4223	3665	2270	1553	538
F95	7848	7232	6558	5300	4748	4432	4027	3505	2062	1383	325

Note:

- sono indicati in rosso i fabbricati con categoria catastale "A", in corrispondenza dei quali le verifiche di impatto acustico hanno riguardato i periodi diurno e notturno;
- gli ulteriori edifici si riferiscono a corpi edilizi di supporto all'attività agricola (categorie catastali "C" o "D") rispetto a cui si è proceduto alla verifica dei limiti di legge nel solo periodo diurno.

Tabella 9.1 – Potenziali ricettori rappresentativi esposti alla rumorosità dell'impianto eolico, ubicati entro una  
 distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto

Ricettore	Comune	Coordinate GB Est	Coordinate GB Nord	WTG più prossimo	Distanza dalla torre eolica	Classe	Limiti assoluti di immissione	
					[m]	acust.	[dBA]	
							Diurno	Notturno
<b>F10</b>	Villanova M.	1457241	4486926	WTG11	721	III	60	50
<b>F108</b>	Ittiri	1464643	4489658	WTG1	936	III	60	50
<b>F114</b>	Ittiri	1464657	4489838	WTG1	924	III	60	50
<b>F119</b>	Ittiri	1464435	4489749	WTG1	714	III	60	50
F12	Villanova M.	1457578	4487550	WTG10	480	III	60	50
<b>F123</b>	Ittiri	1464591	4489735	WTG1	869	III	60	50
<b>F166</b>	Ittiri	1459946	4491432	WTG4	955	III	60	50
F167	Ittiri	1460566	4491435	WTG4	605	III	60	50
F168	Ittiri	1461043	4490862	WTG4	344	III	60	50
<b>F170</b>	Ittiri	1462138	4490969	WTG2	953	III	60	50
F176	Ittiri	1462888	4491005	WTG2	802	III	60	50
F21	Villanova M.	1457920	4487625	WTG9	614	III	60	50
F31	Ittiri	1459397	4490290	WTG6	647	III	60	50
F35	Ittiri	1459749	4490085	WTG5	312	III	60	50
F37	Villanova M.	1459610	4489165	WTG7	283	III	60	50
F38	Ittiri	1460358	4490804	WTG4	343	III	60	50
<b>F40</b>	Ittiri	1460545	4490270	WTG5	507	III	60	50
F41	Ittiri	1461219	4489784	WTG3	781	III	60	50
F43	Ittiri	1462002	4490229	WTG3	351	III	60	50
F56	Ittiri	1463564	4490654	WTG1	791	III	60	50
F57	Ittiri	1463534	4490758	WTG1	832	III	60	50
<b>F70</b>	Ittiri	1463806	4489339	WTG1	547	III	60	50
<b>F82</b>	Ittiri	1464638	4490163	WTG1	947	III	60	50
F9	Ittiri	1456655	4488436	WTG10	849	III	60	50
F92	Ittiri	1464262	4489987	WTG1	539	III	60	50
F95	Ittiri	1464056	4489837	WTG1	325	III	60	50

Note:

- sono indicati in rosso i fabbricati con categoria catastale "A", in corrispondenza dei quali le verifiche di impatto acustico hanno riguardato i periodi diurno e notturno;

- gli ulteriori edifici si riferiscono a corpi edilizi di supporto all'attività agricola (categorie catastali "C" o "D") rispetto a cui si è proceduto alla verifica dei limiti di legge nel solo periodo diurno.

Nell'area direttamente interessata dall'impianto in progetto non sono presenti sorgenti sonore significative, eccezion fatta per alcuni impianti minieolici installati in corrispondenza di alcuni corpi aziendali a supporto delle attività agricole.

Il territorio è attraversato, inoltre, dalla strada comunale Ittiri – Villanova Monteleone nonché da strade rurali a bassissimo traffico veicolare, del tutto ininfluenti rispetto al clima acustico della zona.



Ai fini della valutazione previsionale dell'impatto acustico, si è proceduto all'esecuzione di misure strumentali finalizzate alla stima dei livelli del rumore residuo in prossimità di alcuni fabbricati rappresentativi.

A tal fine sono state eseguite specifiche misurazioni fonometriche, condotte materialmente dall'ing. Antonio Dedoni, tecnico competente in acustica ambientale. I rilievi fonometrici sono stati eseguiti nel periodo di riferimento diurno e notturno nelle seguenti giornate comprese tra Aprile e Maggio 2020. Come espressamente richiesto dal D.M. 16.03.1998, le misure sono state eseguite in condizioni di velocità del vento al suolo inferiori ai 5 m/s.

I rilievi sono stati eseguiti con un fonometro Larson Lavis 831 di classe 1, conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Sono state inoltre registrate le tracce audio al superamento di una soglia minima prefissata.

I dati meteo sono stati misurati con una stazione Davis Vantage Pro 2, associata ad un anemometro ultrasonico DZP, posizionato ad una altezza di 4m, con un'accuratezza di misura del vento pari a 0,12 m/s. Le postazioni di misura sono state ubicate nei pressi dei ricettori F40 (Postazione P1) e F70 (Postazione P2) in Comune di Ittiri e F10 (Postazione P3) in Comune di Villanova Monteleone.

La scelta dei punti di misura è stata improntata all'analisi delle situazioni di maggiore interesse rispetto all'impatto acustico, definendo il posizionamento dei ricettori secondo i seguenti criteri:

- ✓ minima distanza dagli aerogeneratori in progetto;
- ✓ posizione sottovento rispetto agli aerogeneratori in rapporto ai venti dominanti;
- ✓ garantire una buona rappresentatività spaziale in relazione all'area di influenza acustica dell'impianto.

L'analisi dei dati misurati suggerisce le seguenti osservazioni:

- ❖ nel periodo di riferimento diurno i valori di LAeq riferiti alle varie classi di velocità del vento oscillano tra un valore minimo di 38 dBA e un valore massimo di 57,5 dBA, entrambi registrati in corrispondenza del ricevitore F40 a velocità del vento di 4 m/s e 0 m/s rispettivamente. Come evidenziato in precedenza si tratta di un ricevitore in cui i livelli di rumore sono estremamente influenzati dai movimenti delle greggi di pecore presenti nell'azienda agricola, ossia da situazioni locali, e pertanto non possono ritenersi rappresentativi delle condizioni di rumorosità media del territorio;
- ❖ nel periodo di riferimento notturno, in corrispondenza dei ricevitori F10 e F70, i valori di LAeq riferiti alle varie classi di velocità del vento oscillano tra i 28,5 dBA e i 36 dBA, con una media aritmetica di 32 dBA, denotando condizioni di estrema quiete;
- ❖ l'andamento degli LAeq non mostra alcuna evidente correlazione con la velocità del vento in corrispondenza di tutti i ricevitori, sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. Al riguardo si segnala l'assenza di vegetazione arborea in corrispondenza delle postazioni di misura;
- ❖ una certa tendenza all'aumento dei valori di L90 nel periodo di riferimento diurno al crescere della velocità del vento è stata riscontrata in corrispondenza dei ricevitori F10 e F70 (Figura 11.3).

Ai fini della verifica del rispetto delle soglie di legge, le simulazioni condotte sono state riferite a condizioni di ventosità al mozzo  $V_{Hub} \geq 9$  m/s, situazione corrispondente alle condizioni di massima rumorosità delle macchine previste dalla proposta eolica in esame.

Dall'analisi della mappa del campo sonoro si evince che al piede delle torri di sostegno il livello di pressione sonora atteso è dell'ordine dei 54 dBA.

Ai fini dell'attribuzione dei livelli di rumore residuo agli edifici sono stati adottati i seguenti criteri:

- ✓ Ricettore F40: l'azienda agricola è costituita da un edificio ad uso abitativo e da un capannone a supporto dell'attività. Nelle immediate vicinanze dell'azienda non sono presenti sorgenti sonore esterne di rilevante entità. Le misurazioni hanno evidenziato una rumorosità, sia nella fase diurna che notturna, influenzata quasi esclusivamente alla presenza di greggi di pecore al pascolo o nel ricovero notturno. A causa della rumorosità intermittente, caratterizzata da un'alternanza tra un livello di pressione sonora ridotta, tipica della zona, oppure molto elevata dovuta ai movimenti del gregge di pecore, si è ritenuto appropriato attribuire al ricettore una rumorosità residua pari al valore del descrittore statistico L90.
- ✓ Ricettore F70: l'abitazione dell'azienda agricola costituisce il ricettore più esposto di una serie di abitazioni situate nella periferia sudorientale del centro abitato di Ittiri. Ad eccezione della viabilità locale non sono presenti altre sorgenti sonore significative esterne. La rumorosità è imputabile esclusivamente all'attività dell'azienda (gregge e mezzi agricoli). Al ricettore è stato attribuito un valore di rumorosità residua pari al LAeq, depurato di alcuni eventi anomali o eccezionali.
- ✓ Ricettore F10: il ricettore è ubicato in una zona molto isolata delle campagne di Villanova Monteleone. La rumorosità della zona è dovuta esclusivamente alle attività dell'azienda. Anche in questo

caso al ricettore è stato attribuito un valore di rumorosità residua pari al LAeq, depurato di alcuni eventi anomali od eccezionali.

- ✓ Ricettori non oggetto di misurazione: tali ricettori sono costituiti da corpi di fabbrica di supporto all'attività agricola, ubicati in zone isolate della campagna. La rumorosità di questi ricettori è attribuibile esclusivamente alla stessa attività agricola, al modesto traffico stradale locale (prettamente diurno), ed in qualche caso alla presenza di impianti minieolici. A questi ricettori è stato assegnato un valore di rumore residuo pari a quello del ricettore F70, ritenendolo maggiormente rappresentativo della rumorosità media della zona.

La tabella seguente riepiloga le risultanze della verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi considerati.

Dall'esame delle risultanze delle analisi condotte possono formularsi le seguenti considerazioni:

- ✓ in corrispondenza di tutti i ricettori rappresentativi i livelli assoluti di immissione stimati risultano inferiori ai limiti di riferimento, sia nel periodo diurno che in quello notturno;
- ✓ in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più esposti al rumore degli aerogeneratori (Fabbricati F35 e F37, frequentati presuntivamente nel solo periodo di riferimento diurno), il contributo sonoro del parco eolico nelle condizioni più sfavorevoli di intensità e provenienza del vento è valutabile in 46,8 dBA,

ogni potenziale superamento del limite assoluto di immissione più restrittivo (50 dBA nel periodo notturno) presupporrebbe un livello di rumore residuo superiore ai 47 dBA, alquanto improbabile per le condizioni d'uso area in esame.

***Per quanto precede si ritiene che il limite assoluto di immissione sarà rispettato in tutti i ricettori considerati sia nel periodo diurno che in quello notturno, ove applicabile.***

Tabella 11.3 - Verifica del limite assoluto di immissione in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

N.	Ricettore	Comune	Categoria catastale	Classe acustica	Limite Classe acustica Diurno [dBA]	Limite Classe acustica Notturno [dBA]	L <sub>vento</sub> [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo DIURNO [dBA]	Livello di rumore residuo NOTTURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale DIURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale NOTTURNO [dBA]	Rispetto limite assoluto di immissione DIURNO	Rispetto limite assoluto di immissione NOTTURNO
1	F10	Villauova M.	A/4	II	50	50	30,8	NE	38,7	36,9	42,3	40,3	SI	N.A.
2	F08	Ittiri	A/2	II	50	50	34,7	NW	45,5	36,8	45,8	38,9	SI	SI
3	F14	Ittiri	A/4	II	50	50	35	SW	45,5	36,8	45,9	39,9	SI	SI
4	F10	Ittiri	A/4	II	50	50	37,5	NW	45,5	36,8	45,1	40,1	SI	SI
5	F12	Villauova M.	G2	II	50	50	42,5	NW	45,5	36,8	47,4	43,3	SI	N.A.
6	F12	Ittiri	A/4	II	50	50	35,4	NW	45,5	36,8	45,9	39,2	SI	SI
7	F10	Ittiri	A/2	II	50	50	37,5	SE	45,5	36,8	45,1	40,2	SI	SI
8	F10	Ittiri	D19	II	50	50	40	SW	45,5	36,8	48,0	41,7	SI	N.A.
9	F10	Ittiri	D19	II	50	50	44	SW	45,5	36,8	47,8	44,8	SI	N.A.
10	F10	Ittiri	A/4	II	50	50	30,5	SW	45,5	36,8	45,1	38,9	SI	SI
11	F10	Ittiri	D19	II	50	50	37,7	SW	45,5	36,8	45,1	40,8	SI	N.A.
12	F11	Villauova M.	Prato di Anania	II	50	50	41,6	SE	45,5	36,8	45,9	42,7	SI	N.A.
13	F31	Ittiri	D19	II	50	50	41,6	SE	45,5	36,8	46,4	42,7	SI	N.A.
14	F36	Ittiri	D19	II	50	50	45,8	SE	45,5	36,8	49,2	47,2	SI	N.A.
15	F37	Villauova M.	D19	II	50	50	40,8	NW	45,5	36,8	49,2	47,2	SI	N.A.
16	F38	Ittiri	BRUCIARANO	II	50	50	44,2	SE	45,5	36,8	47,8	44,9	SI	N.A.
17	F40	Ittiri	A/4	II	50	50	42,8	SW/NW	45,5	36,8	44,4	43,2	SI	SI
18	F41	Ittiri	D19	II	50	50	40,8	NW	45,5	36,8	45,8	42,3	SI	N.A.
19	F42	Ittiri	G2	II	50	50	44,2	SW	45,5	36,8	48,0	45,9	SI	N.A.
20	F56	Ittiri	G2	II	50	50	39,6	SE	45,5	36,8	45,9	40,3	SI	N.A.
21	F57	Ittiri	LIMOTO	II	50	50	39,6	SE	45,5	36,8	45,1	39,9	SI	N.A.
22	F70	Ittiri	A/2	II	50	50	40	NW	45,5	36,8	45,6	41,7	SI	SI
23	F82	Ittiri	A/2	II	50	50	39,1	NW	45,5	36,8	45,0	39,5	SI	SI
24	F5	Ittiri	Prato di Anania	II	50	50	39,7	SE	45,5	36,8	45,0	41,5	SI	N.A.
25	F62	Ittiri	G2	II	50	50	39,8	SW	45,5	36,8	45,5	41,6	SI	N.A.
26	F65	Ittiri	G2	II	50	50	44,2	SW/NW	45,5	36,8	47,8	44,9	SI	N.A.

Note:

1) sono indicati in rosso gli edifici con categoria catastale "A" (Abitazioni)

2) sono evidenziate in grigio i livelli di rumore residuo misurati. In corrispondenza dei restanti fabbricati i livelli di rumore residuo sono stati assunti coincidenti con quelli misurati in corrispondenza dell'edificio F70, ritenendosi maggiormente rappresentativi

La normativa vigente in materia di inquinamento acustico prevede che all'interno degli ambienti abitativi debba essere rispettato il criterio del limite differenziale. Secondo tale criterio, la differenza tra il livello del *rumore ambientale* ed il livello del *rumore residuo* deve essere contenuta entro i 5 dBA nel periodo diurno ed entro i 3 dBA nel periodo notturno. Ai fini delle verifiche, per livello del *rumore residuo* deve intendersi il livello di rumore dovuto alle sorgenti sonore già presenti nell'area di interesse, e quindi rappresentativo del clima acustico esistente, mentre per livello del *rumore ambientale* deve intendersi la somma del contributo dovuto alle sorgenti sonore già presenti (*rumore residuo*) e di quello imputabile alla sorgente "disturbante", ovvero il contributo apportato dalla sorgente di cui si intende valutare l'impatto su clima acustico esistente.

Tuttavia, qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e a 40 dBA durante il periodo notturno, il criterio non trova applicazione.

Il criterio non si applica, inoltre, nel caso in cui il rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e a 25 dBA durante il periodo di riferimento notturno.

Ai sensi di quanto stabilito dall'art. 4 del D.P.C.M. 14.11.1997, infatti, in tali condizioni ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile.

Nell'area di influenza dell'impianto eolico in progetto sono stati individuati 10 edifici contraddistinti da categoria catastale "A" in corrispondenza dei quali il progettista ha ritenuto indispensabile procedere alla verifica previsionale del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno.

Avuto riguardo delle caratteristiche tipologico-costruttive di alcuni ulteriori fabbricati rurali, che lascerebbero presupporre la permanenza di persone, si è proceduto, anche per questi, alla verifica previsionale del rispetto del criterio differenziale, circoscrivendola al solo periodo di riferimento diurno. Trattasi, infatti, di edifici di supporto all'attività agricola classificati catastalmente come magazzini, depositi o fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole (Categorie C2 e D10), per i quali si può ragionevolmente ipotizzare una frequentazione, ancorché non continuata, nel solo periodo diurno.

Con riferimento al *periodo diurno*, la verifica, riguardante tutti i ricettori rappresentativi, può condursi esclusivamente per via analitica.

Infatti, assunto un livello massimo di pressione sonora attribuibile al funzionamento dell'impianto eolico nello scenario più gravoso, pari a 46,8 dBA (F37, F35), è dimostrabile che per valori di rumore residuo fino ai 49 dBA il rumore ambientale in facciata si manterrà sempre al di sotto dei 50 dBA (soglia di applicabilità del criterio dentro l'ambiente abitativo a finestre aperte). Per valori di rumore residuo superiori ai 49 dBA, invece, ancorché il rumore in facciata superi i 50 dBA, i valori del differenziale si

mantengono inferiori al limite di 5 dBA previsto dalla normativa, entro un intervallo compreso tra 0 e 2 dBA, decrescendo all'aumentare del rumore residuo.

Per quanto concerne il *periodo notturno*, come detto, la valutazione previsionale ha riguardato i soli edifici contraddistinti da categoria catastale "A", ossia quelli presuntivamente riconducibili ad abitazioni.

Ai fini delle stime del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi è stata assunta un'attenuazione sonora di 4 dBA tra il livello di rumore atteso all'esterno dell'edificio (in facciata) e quello prevedibile al suo interno a finestre aperte. Tale assunzione è stata ritenuta plausibile ed improntata alla cautela, atteso che la richiamata norma UNI/TS 11143-7/2013 suggerisce di applicare un valore di attenuazione esterno-interno più elevato, pari a 6 dBA5, rappresentativo del dato più frequente riscontrato in bibliografia (p.e. Iannace G., Maffei L., Rivista italiana di acustica Gen-Mar 1995).

*Le stime eseguite dal progettista evidenziano come, all'interno degli ambienti abitativi considerati, non si raggiunga in nessun caso un rumore ambientale di 40 dBA, soglia di applicabilità del criterio differenziale nel periodo di riferimento notturno a finestre aperte, al disotto della quale ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97).*

Ad ogni buon conto, al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi sopra riportate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili.

Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore stimati e quelli

misurati, tale da non assicurare il rispetto del criterio limite di immissione differenziale, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative.

Tali accorgimenti consistono nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Come evidenziato al capitolo 6, infatti, il modello di aerogeneratore previsto in progetto è in grado di funzionare con 7 differenti configurazioni acustiche ("noise modes"), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di circa 6 dBA rispetto alla configurazione standard (noise mode 1). Il controllo del rumore è conseguito attraverso la regolazione dell'angolo di incidenza delle pale, con inevitabili effetti sulle prestazioni energetiche della turbina.

Tabella 11.4 - Verifica del criterio differenziale nel periodo di riferimento notturno in corrispondenza dei ricettori rappresentativi

Ricettore	Comune	Categoria catastale	L <sub>p,WTG</sub> [dBA]	Condizioni di vento modello Nord2000	Livello di rumore residuo NOTTURNO [dBA]	Livello di rumore ambientale NOTTURNO [dBA]	Rumore ambientale In facciata [dBA]	Rumore ambientale Interno = Rumore amb. Esterno -4 dBA	Applicazione differenziale
F10	Villanova It.	A/4	39,8	NE	30,9	40,3	40,3	36,3	n.a.
F106	Ittiri	A/3	34,7	NW	36,8	38,9	38,9	34,9	n.a.
F114	Ittiri	A/4	35	SW	36,8	39,0	39,0	35,0	n.a.
F119	Ittiri	A/4	37,3	NW	36,8	40,1	40,1	36,1	n.a.
F123	Ittiri	A/4	35,4	NW	36,8	39,2	39,2	35,2	n.a.
F166	Ittiri	A/3	37,5	SE	36,8	40,2	40,2	36,2	n.a.
F170	Ittiri	A/4	36,9	SW	36,8	39,9	39,9	35,9	n.a.
F40	Ittiri	A/4	42,8	SW-NW	32,3	43,2	43,2	39,2	n.a.
F70	Ittiri	A/3	40	NW	36,8	41,7	41,7	37,7	n.a.
F82	Ittiri	A/3	36,1	NW	36,8	39,5	39,5	35,5	n.a.

Note:

1) La verifica del criterio differenziale è stata condotta in corrispondenza degli edifici con categoria catastale "A" (Abitazioni)

2) sono evidenziati in grigio i livelli di rumore residuo misurati. In corrispondenza dei restanti fabbricati i livelli di rumore residuo sono stati assunti coincidenti con quelli misurati in corrispondenza dell'edificio F70, ritenendoli maggiormente rappresentativi in relazione alle caratteristiche del territorio in esame

Con specifico riferimento all'intervento oggetto del presente studio non si ipotizza un incremento del traffico veicolare rispetto a quello che attualmente interessa le strade carrabili presenti nel sito in esame.

Il funzionamento di un impianto eolico, infatti, non comporta l'impiego costante di personale, né le manutenzioni da esso richieste sono tali da determinare un significativo incremento dell'attuale numero di passaggi veicolari. Pertanto, non si prevedono apprezzabili incrementi dei livelli di rumorosità imputabili ad un aumento del traffico veicolare.



Si può concludere, quindi, che non sussistono, secondo le modellazioni eseguite dal progettista, i presupposti normativi per l'applicazione del criterio né durante il periodo diurno, né durante quello notturno.

Alla luce di quanto sopra, non si è ritenuto necessario, nell'ambito della presente trattazione, prevedere alcun intervento di attenuazione della rumorosità a tutela dei ricettori individuati.

In conclusione si può dire che in fase di esercizio:

- ❖ in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi individuati, non si prefigura un superamento dei vigenti limiti di immissione (Classe acustica III) introdotti dai Piani di Zonizzazione Acustica Comunali di Ittiri e Villanova Monteleone;
- ❖ con riferimento alla verifica del criterio differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi individuati, le verifiche condotte hanno mostrato come, in nessun caso, sia atteso un superamento delle soglie di applicabilità del criterio differenziale nei periodi di riferimento diurno e notturno a finestre aperte, al di sotto delle quali ogni effetto di disturbo del rumore è da ritenersi trascurabile (art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97);
- ❖ al fine di verificare l'attendibilità delle stime ed ipotesi di calcolo più sopra illustrate, in fase di esercizio dell'impianto si dovrà comunque procedere all'esecuzione di verifiche strumentali da condursi in accordo con le procedure previste dalla legislazione vigente e dalle norme tecniche applicabili. Laddove, in sede di monitoraggio *post-operam*, si dovesse riscontrare un sensibile scostamento tra i valori di rumore

stimati e quelli misurati, tale da non assicurare il rispetto dei limiti di legge, potranno comunque prevedersi efficaci misure mitigative. Tali accorgimenti consistono nella regolazione automatizzata dell'emissione acustica degli aerogeneratori maggiormente impattanti, in concomitanza con determinate condizioni di velocità e provenienza del vento. Come evidenziato in precedenza, infatti, il modello di aerogeneratore previsto in progetto è in grado di funzionare con 7 differenti configurazioni acustiche ("noise modes"), assicurando la possibilità di abbattere la potenza sonora della turbina di circa 6 dBA rispetto alla configurazione standard (noise mode 1).

### ***7.6.3 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti***

I cambiamenti climatici e le radiazioni UVA hanno impatti diretti e indiretti sulla salute della popolazione. L'esposizione eccessiva alla UVA è in grado di accelerare molti processi degenerativi sia a carico della cute.

Recentemente è stata dedicata molta attenzione agli effetti dovuti alle radiazioni elettromagnetiche, considerando gli ultimi dati che riportano una crescita esponenziale della popolazione esposta a radiazioni, con particolare attenzione all'esposizione, a lungo termine, a radiazioni con frequenza di rete pari a 50-60Hz, le radiofrequenze e le microonde.

Esposizione che è aumentata a causa della pressione demografica, con l'insediamento delle abitazioni in prossimità di tali sorgenti, a causa dell'aumento dell'installazione delle apparecchiature che producono tali radiazioni e per la diffusione a casa e al lavoro di apparecchiature elettriche.

Le radiofrequenze e microonde, sono dovuti all'aumento delle emittenti e dei ripetitori televisivi e radio e, più recentemente, all'installazione capillare della rete di stazioni radio base per la telefonia cellulare.

I campi elettromagnetici a frequenza di rete si sono sviluppati assieme allo sviluppo della rete elettrica.

La IARC (International Agency for Research on Cancer), ha classificato i campi elettromagnetici come "possibilmente cancerogeni per l'uomo".

In relazione alla realizzazione della sottostazione elettrica e del cavidotto, al fine di valutare l'assoluta mancanza di impatti in relazione a tale componente, si rimanda alla relazione di progetto da cui si evince che la distanza minima tra il sito dove verrà realizzata ed i ricettori più vicini è pari a 550 m e che la normativa è pienamente rispettata.

A tal proposito si veda la figura sottostante da cui si evince che per una cabina primaria la Distanza di Prima Approssimazione (DPA) è nell'ordine di 7 m, di gran lunga inferiore alla distanza minima dal ricettore più vicino.

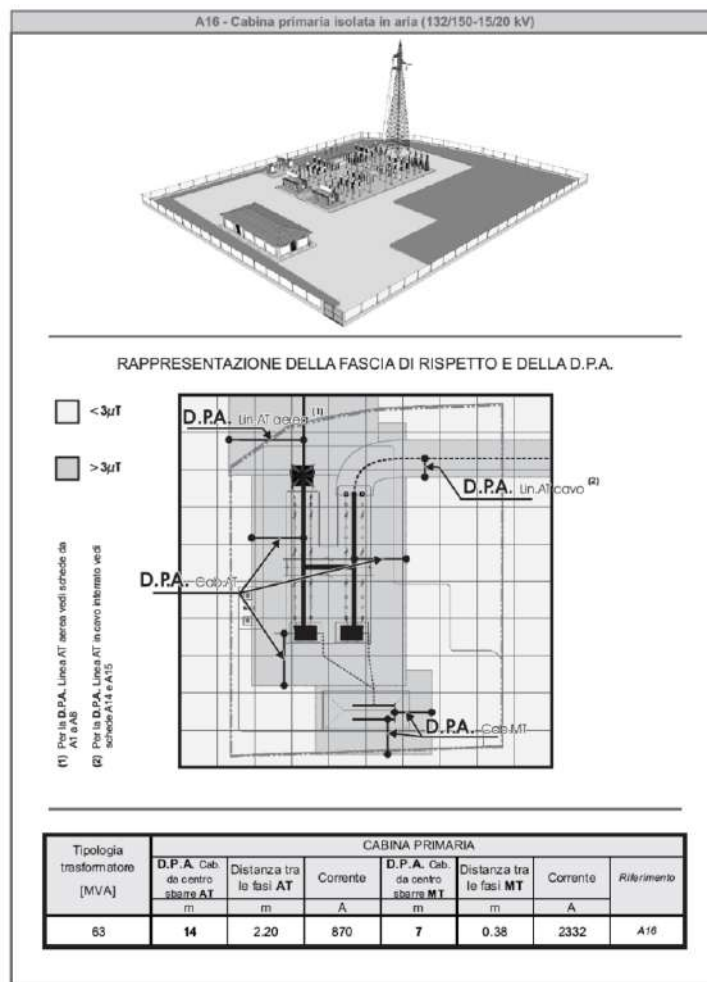


Fig. 52 - (fonte ENEL – Linee guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'allegato al DM 29/05/2008 –  
 Distanza di Prima Approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche - Allegato A)

Tutti i dettagli sono presenti nell'elaborato *PEALAS-S02.40\_Studio Previsionale per la valutazione dei campi elettromagnetici*.

*Il nostro intervento, quindi, in fase di realizzazione non emette radiazioni ionizzanti e non ionizzanti ed in fase di esercizio le emissioni di radiazioni non ionizzanti, presenti lungo il cavidotto e la stazione elettrica in progetto, sono del tutto ininfluenti sia perché il cavidotto*

*corre interrato utilizzando quasi esclusivamente la strada esistente, sia perché la distanza con i ricettori sensibili, come ampiamente dimostrato dalla relazione di progetto, è decisamente superiore a quella minima entro cui si possono avvertire tali radiazioni.*

*Ne consegue che rispetto a tale componente l'impatto è da considerare nullo.*

#### **7.6.4 Salute Umana**

Il concetto di Salute umana cui fare riferimento è bene espresso dalla definizione fornita dall'Organizzazione Mondiale della Sanità: *“uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non semplicemente un'assenza di malattia o infermità”*.

L'inquinamento della catena alimentare è strettamente legato all'impiego in agricoltura di concimi chimici, di prodotti fitosanitari, all'inquinamento atmosferico, alla presenza sul territorio di rifiuti, quindi all'inquinamento delle falde acquifere.

***Appare del tutto ovvio che la tipologia di progetto non crea alcun impatto rispetto a tali problematiche per cui si può affermare che non esistono problemi di alcun tipo in relazione all'inquinamento della catena alimentare.***

Per rischio antropogenico si intende il rischio per l'ambiente e la popolazione connesso allo svolgimento di attività umane e specificatamente di attività industriali.

Il quadro normativo discende dalle direttive europee denominate “Seveso” recepite in Italia dal D. Lgs n.334/99 relativo al controllo dei pericoli di incidente rilevante connessi con l'utilizzo di sostanze pericolose come modificato dal D. Lgs. 21 settembre 2005, n. 238. Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, tenuti agli adempimenti di cui agli artt. 6 e 8 del D. Lgs. n.334/99, esistenti in Sardegna appartengono a comparti produttivi e merceologici diversificati.

***Il nostro progetto non rientra tra gli impianti a rischio incidente rilevante. In definitiva, come ampiamente dimostrato nel presente studio, il progetto non crea impatti sulle componenti che hanno una refluenza negativa sulla salute umana né in fase di realizzazione, né in fase di gestione poiché non introduce nessun elemento di rischio.***

## **7.7 PATRIMONIO AGROALIMETARE**

L'area vasta non è interessata da nessuna tipologia di agricoltura significativa e di pregio o tutelata e comunque il progetto interessa solo zone abbandonate o dedicate al pascolo o a graminacee.

Si riportano di seguito le foto delle aree direttamente interessate dalla realizzazione degli aerogeneratori da cui si evince che in corrispondenza dei singoli aerogeneratori sono presenti:

- ❖ WTG01 - Prato polifita mista a prevalenza di graminacee - Al di fuori dell'area interessata dal progetto sono presenti Tasso e Ginepro;
- ❖ WTG02 Prato polifita mista a prevalenza di leguminose (Trifoglio). Al di fuori dell'area interessata dal progetto sono presenti Tasso e Ginepro;
- ❖ WTG03 Prato polifita a prevalenza di graminacee (Cardo Mariano). Al di fuori dell'area interessata dal progetto sono presenti Tasso e Carrubbo;
- ❖ WTG04 Essenze fabulari identificative dei pascoli naturali con Calendula;
- ❖ WTG05 Prato polifita a prevalenza di graminacee. Al di fuori dell'area interessata dal progetto è presente Asfodelo;
- ❖ WTG06 Prato polifita a prevalenza di graminacee con presenza di isolati esemplari di Lentisco e Ginepro;
- ❖ WTG07 Prato polifita a prevalenza di graminacee;
- ❖ WTG08 pascolo naturale con presenza di Asfodelo, Cardio Mariano e Ilastro;
- ❖ WTG09 Prato naturale a prevalenza di graminacee;

- ❖ WTG010 Prato naturale misto di graminacee e leguminose - Al di fuori dell'area interessata dal progetto è presente Lentisco;
- ❖ WTG011 Prato naturale misto con presenza di Asfodelo, Margherite Tetraploidi, Ilastro sottile e Cardio mariano.

### ***7.7.1 Inquadramento Pedologico***

I suoli dell'area in studio presentano lineamenti geomorfologici appartenenti alla classe *Paesaggi su rocce effusive acide (andesiti, rioliti, riodaciti, ecc.) e intermedie (fonoliti) e loro depositi di versante, colluvi.*

Gli affioramenti andensitici sono caratterizzati da forme collinari, generalmente con fianchi aspri ad elevate pendenze, contornate da aree con morfologie subpianeggianti ricoperte da depositi colluviali fini.

Gli affioramenti riolitici e riodacitici presentano delle morfologie caratterizzate da plateaux, corrispondenti alle colate laviche ed alle ignimbriti, sovrastati da versanti fortemente inclinati, corrispondenti alle intercalazioni di tufo tenero.

Quando i plateaux sono inclinati si formano dei paesaggi a cuestas tipici affioramenti della pianura dell'area compresa tra Bosa, Alghero e Ittiri.

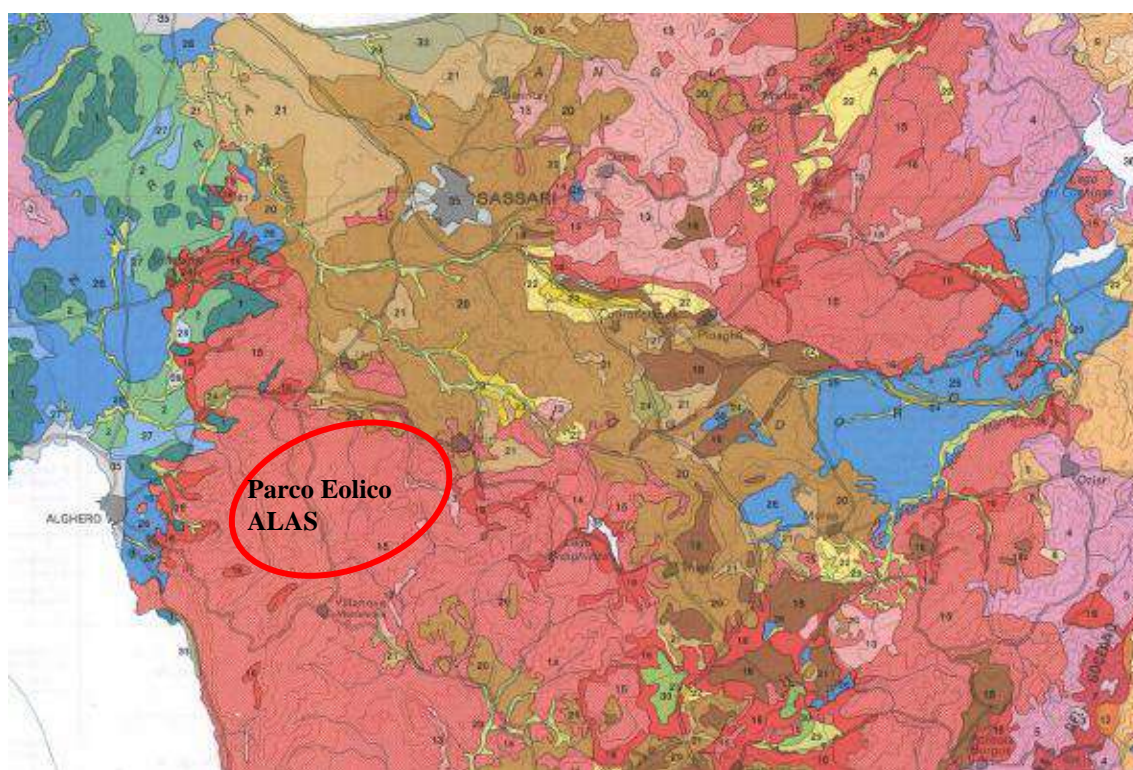
I plateaux sono spesso tra loro separati da depressioni più o meno profondi dove affiorano i tufi mentre le aree di basso versante, comprese tra i rilievi, hanno morfologie da ondulate a subpianeggianti e sono ricoperte dai depositi colluviali fini.

Il tipo pedologico caratteristico dell'area oggetto di realizzazione del Parco Eolico classificato secondo la Soil Taxonomy (U.S.D.A. 1988) è il Rock outcrop Lithic Xerorthents, sviluppati su rocce effusive acide caratterizzate che danno luogo a morfologie da aspre a subpianeggianti occupate prevalentemente da pascoli.



Si tratta di suoli poco profondi a tessitura da sabbioso-franca a franco-argillosa con elevata permeabilità ed erodibilità, a reazione neutra con un medio contenuto di sostanza organica, con una bassa capacità di scambio cationico. Si tratta di suoli che per le loro caratteristiche di rocciosità e pietrosità, una bassa profondità e una fertilità molto bassa ne limitano l'uso per i fini agronomici.

L'erosione è molto diffusa ed intensa, perché queste aree sono sottoposte a sovrapascolamento e incendi.



*Fig.53 - Stralcio Carta dei suoli della Sardegna*

### ***7.7.2 Le colture agrarie***

Il territorio oggetto di studio non ha una particolare predisposizione naturale alla coltivazione e allo sfruttamento agrario mentre risulta idonea alle attività silvo/pastorali, la vegetazione infatti è condizionata dall'uso a pascolo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da seminativi in rotazione di cereali e foragge, con caratteristiche di prateria steppica, accompagnate da vegetazione di gariga, macchia e macchia foresta in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.

Un ulteriore elemento di differenziazione del mosaico ambientale è rappresentato dalla prateria arborata “dehesa”, caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.



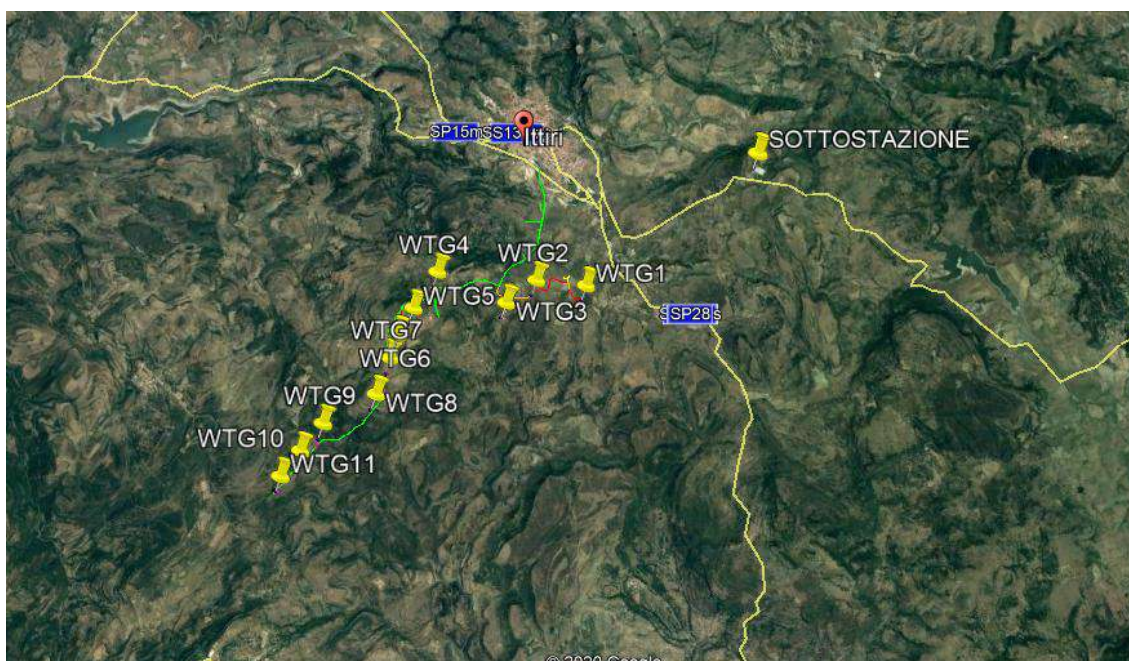
*Foto. 1 La vegetazione dell'aera oggetto di studio*



*Foto 2-3. Aree a Pascolo e praterie steppiche*

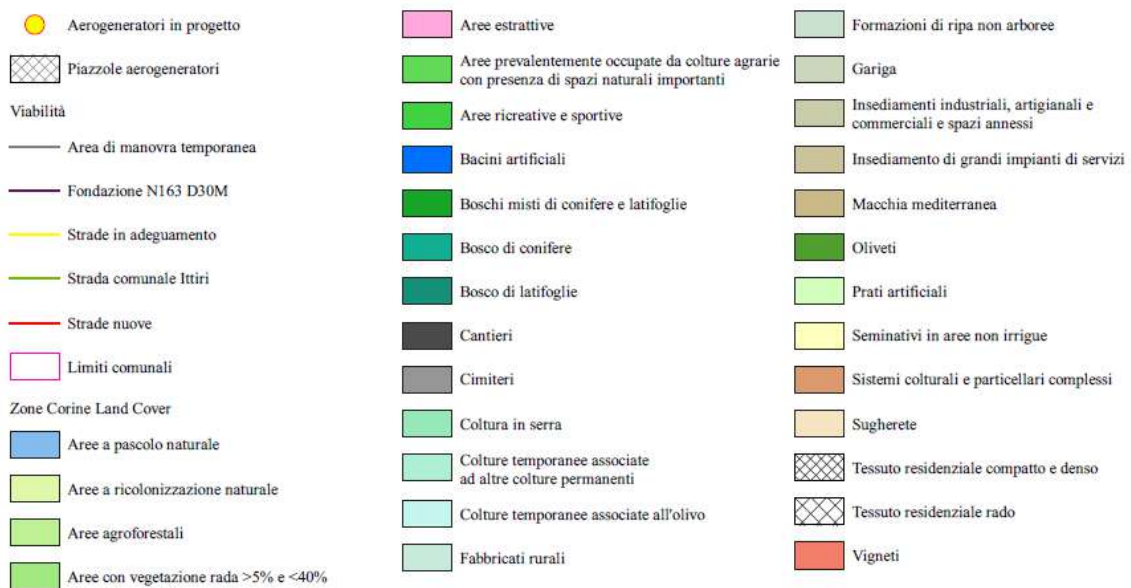
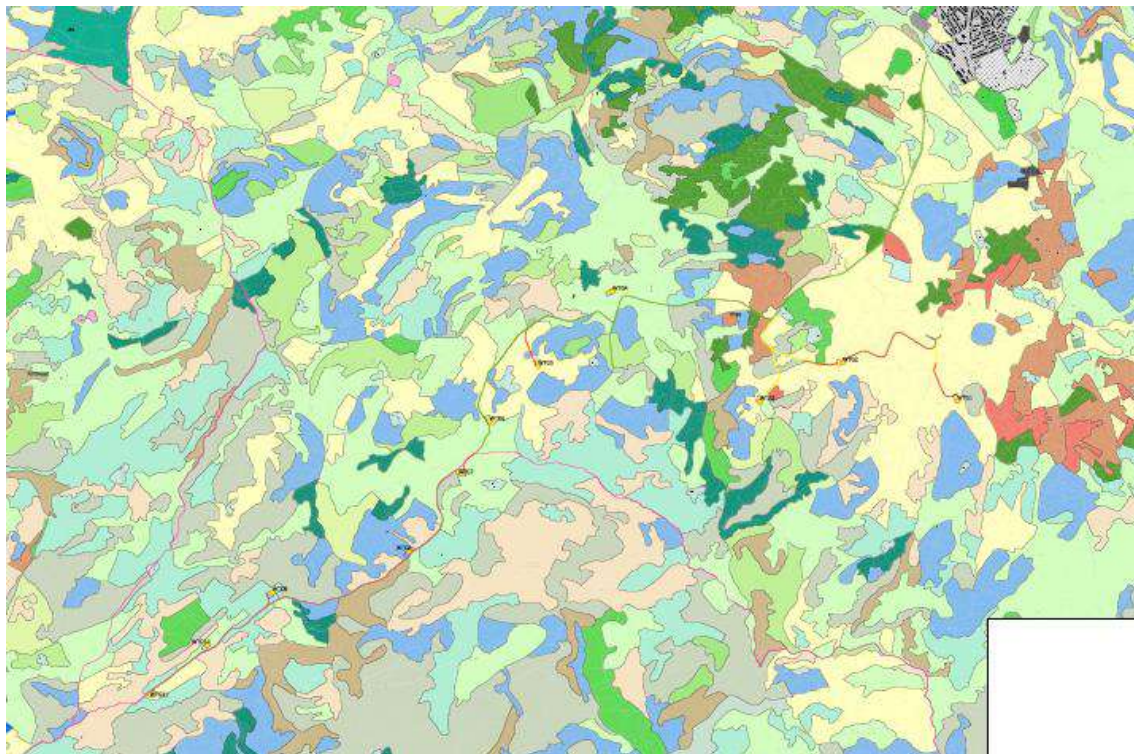
### 7.7.3 *Uso del suolo*

L'analisi dell'uso del suolo è uno strumento molto utile per la valutazione di un determinato territorio, consentendo di rappresentare in modo sintetico ed efficace la distribuzione spaziale delle formazioni vegetali e di ordinarle secondo modelli di aggregazione in funzione dei fattori ambientali e del grado di influenza antropica (Pirola 1978, Ferrari et al. 2000, Farina 2001).



*Figura 54 Il Parco Eolico Alas*

La base conoscitiva di partenza è la Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1:10.000



*Fig. 55 Aerogeneratori stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1:10.000*

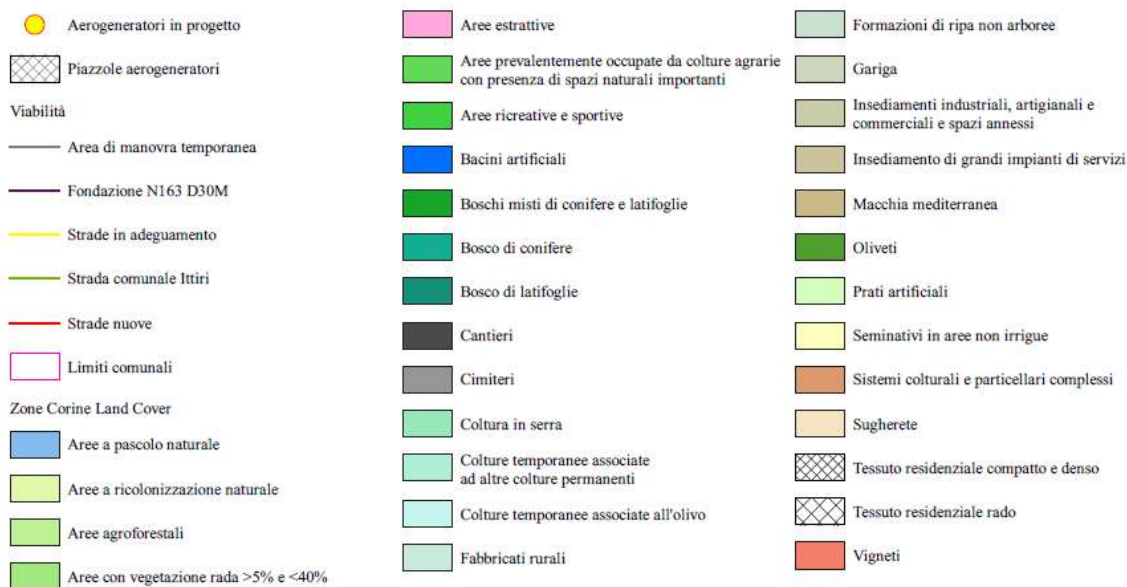
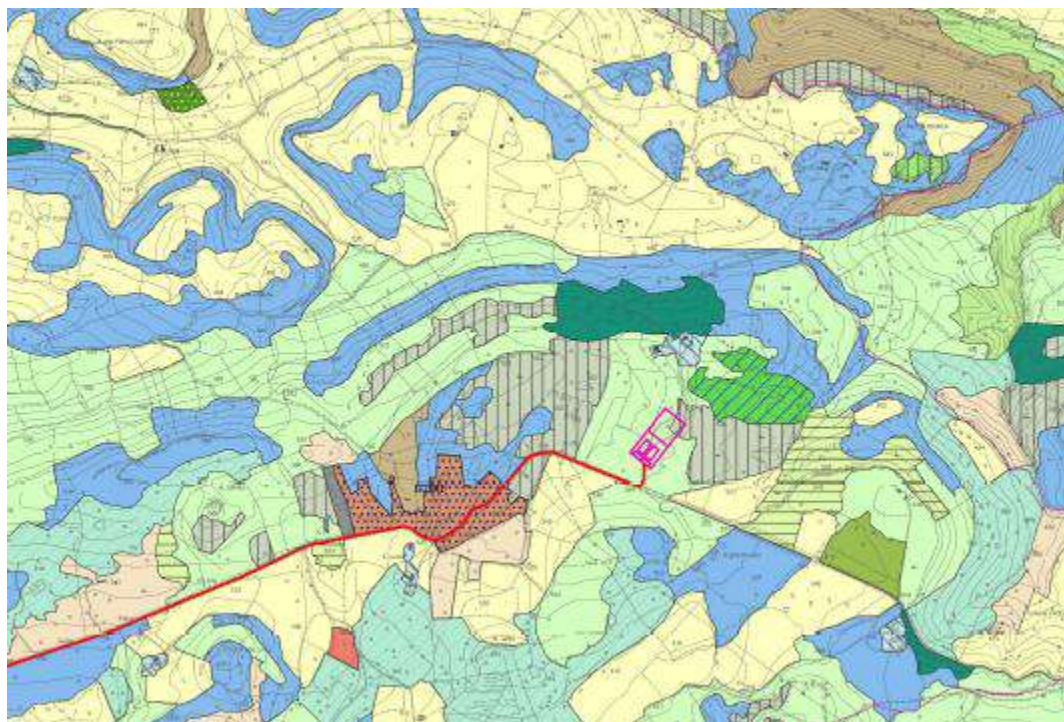


Fig. 56 - Stazione stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta  
 HABITAT 1:10.000

#### ***7.7.4 Analisi sui prodotti di qualità***

In Sardegna sono attualmente definite **19 Denominazioni di Origine Controllata DOC** e una **DOCG** (Denominazione d’Origine Controllata e Garantita), riconosciuta al **Vermentino di Gallura**.

Le **19 DOC della Sardegna** sono quindi:

- ⇒ Alghero,
- ⇒ Arborea,
- ⇒ Campidano di Terralba,
- ⇒ Cannonau di Sardegna,
- ⇒ Carignano del Sulcis,
- ⇒ Girò di Cagliari,
- ⇒ Malvasia di Bosa,
- ⇒ Malvasia di Cagliari,
- ⇒ Mandrolisai,
- ⇒ Monica di Cagliari,
- ⇒ Monica di Sardegna,
- ⇒ Moscato di Cagliari,
- ⇒ Moscato di Sardegna,
- ⇒ Moscato di Sorso-Sennori,
- ⇒ Nasco di Cagliari,
- ⇒ Nuragus di Cagliari,
- ⇒ Semidano di Sardegna,
- ⇒ Vermentino di Sardegna,
- ⇒ Vernaccia di Oristano.

**L’unica DOCG e le 19 DOC** contano il **66%** del vino prodotto in **Sardegna**, mentre le IGP, nelle quali le uve autoctone sono spesso unite alle cosiddette uve internazionali, contano per il **15%** della produzione.

In Sardegna sono presenti **15 denominazioni per vini IGT** e **5 DOP** agroalimentari, tra le quali ricordiamo il formaggio **Fiore Sardo DOP** e lo Zafferano **di Sardegna DOP**.

Un'unica IGP, l'**Agnello di Sardegna IGP**.

## Le DOCG in Sardegna



Fig. 57 Areale produzione Vini DOCG



# Le DOC in Sardegna

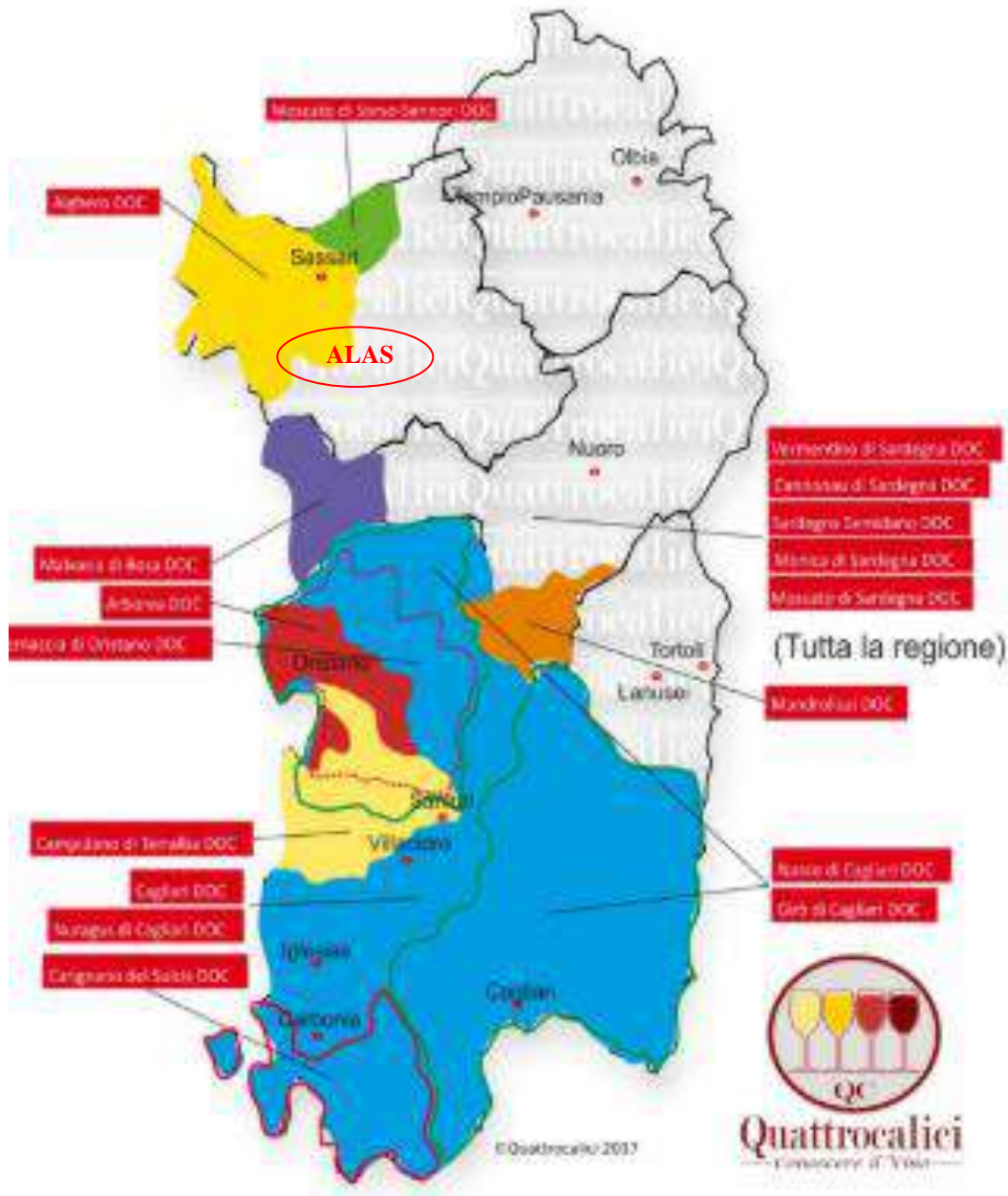


Fig. 58 Areale produzione Vini DOC

## Le DGT in Sardegna



Fig. 59 Areale produzione Vini IGT

*Delle produzioni di qualità sopra elencate il territorio oggetto di studio non entra a far parte dell'areale di produzione di alcuna produzione di qualità certificata.*

### 7.7.5. Descrizione delle aree di intervento

L'area oggetto d'intervento è ubicata nell'agro dei Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS).

L'impianto sarà composto da n. 11 aerogeneratori e da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

L'area di intervento è ubicata nella porzione nord-occidentale della Sardegna, in provincia di Sassari, entro i territori comunali di Villanova Monteleone e Ittiri, a sud-ovest del centro abitato di Ittiri.

Sotto il profilo cartografico il sito di impianto ricade nelle sezioni IGM 479 I (Ittiri) e 479 IV (Villanova Monteleone).

Di seguito si riporta il piano particellare:

Aerogeneratore	Comune	Foglio	Particella	Qualità	Nominativo proprietà	Quota di proprietà
WTG01	Ittiri	57	19	Pascolo_seminativ o	PISANU GIOVANNI MARIA nato a ITTIRI (SS) il 16/10/1956	1000/1000
WTG02	Ittiri	59	9	Pascolo	DELOGU ANTONIO nato a ITTIRI (SS) il 28/07/1966	2/9
WTG03	Ittiri	60	185	Pascolo_seminativ o	SORO SALVATORE nato a ITTIRI (SS) il 17/06/1951	1/2
	Ittiri	60	191	Seminativo	COMUNE DI ITTIRI	Diritto del concedente
WTG04	Ittiri	62	52	Pascolo arboreo	COMUNE DI ITTIRI	Diritto del concedente
WTG05	Ittiri	43	14	Seminativo- pascolo	MELONI MARIA nata a ITTIRI (SS) il 09/05/1938	1/1
WTG06	Villanova Monteleone	1	3	Modello 26	AZIENDA AGRICOLA BADDE FILIGHE S.S. DI MARRAS SALVATORE ANTONIO & C.	1/1
WTG07	Villanova Monteleone	1	41	Pascolo	SECHI GAVINA nata a Ossi (SS) il 20/05/1943	3/9
WTG08	Ittiri	65	30	Pascolo_pascolo arboreo	FADDA MARIO nato a SASSARI (SS) il 09/03/1965	1/1
WTG09	Ittiri	64	25	Pascolo_pascolo arboreo	MONTI LEONARDO nato a VILLANOVA MONTELEONE (SS) il 13/03/1957	1/2
WTG10	Ittiri	64	32	Pascolo_pascolo arboreo	FLUMENE MARIA nata a VILLANOVA MONTELEONE (SS) il 12/12/1919	1/1
WTG11	Villanova Monteleone	2	16	Seminativo_pascol o arboreo	MELONI RAFFAELE nato a VILLANOVA MONTELEONE (SS) il 20/12/1946	1/2

La vegetazione riscontrata è condizionata dall'uso a pascolo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso ed eterogeneo, costituito da seminativi in rotazione di cereali e foragge, con caratteristiche di prateria, accompagnate da vegetazione di gariga, macchia

e macchia foresta in successione ecologica, che si alternano in stretta sequenza.

Un ulteriore elemento di differenziazione del mosaico ambientale è rappresentato dalla prateria arborata “dehesa”, caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.

Non si rinvencono habitat prioritari ed oggetto di protezione nè coltivazioni atte a produzioni di prodotti agroalimentari a denominazione di origine certificata.



*Foto. 4. Sito impianto aerogeneratore WTG1*



*Foto. 5. Sito impianto aerogeneratore WTG1*



*Foto. 6. Sito impianto aerogeneratore WTG2*



*Foto. 7. Sito impianto aerogeneratore WTG3*



*Foto. 8. Sito impianto aerogeneratore WTG4*



*Foto. 9. Sito impianto aerogeneratore WTG5*



*Foto. 10. Sito impianto aerogeneratore WTG6*



*Foto. 11. Sito impianto aerogeneratore WTG8*



*Foto. 12. Sito impianto aerogeneratore WTG9*





*Foto. 13. Sito impianto aerogeneratore WTG10*



*Foto. 13. Sito impianto aerogeneratore WTG11*

#### ***7.7.6 Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare***

***Precisando che l'installazione degli aereogeneratori determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non incide sulle DOC, DOCG, IGT e DOP presenti nell'isola, nè limita le attività silvopastorali praticate, dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.***

## **8. ANALISI DELLE ALTERNATIVE, OPZIONE 0 ED IMPATTI CUMULATIVI**

### **8.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE**

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica, composto da 11 aerogeneratori tripala con potenza nominale da 6 MW ciascuno, dislocati nel territorio dei comuni di Ittiri e Villanova Monteleone.

In particolare, il progetto in esame è costituito, inoltre, dalle strade di servizio, dai cavidotti interrati per il vettoriamento dell'energia alla Stazione di Consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia elettrica.

Per il presente progetto, l'analisi delle alternative è stata effettuata con il fine di individuare le possibili soluzioni implementabili e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

In particolare l'analisi è stata svolta con riferimento a:

- *alternative strategiche*: si tratta di alternative che consentono l'individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo, esse ineriscono scelte sostanzialmente politiche/normativo/pianificatorie o comunque di sistema che possono essere svolte sulla base di considerazioni macroscopiche o in riferimento a dei trend di settore; tra di esse va sicuramente tenuta in considerazione, anche per esplicita richiesta della norma concernente la valutazione di impatto ambientale, l'alternativa zero consistente nella rinuncia alla realizzazione del progetto;

- *alternative di localizzazione*: le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera; esse vengono analizzate in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- *alternative di processo o strutturali*: l'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie e processi e nella selezione delle materie prime da utilizzare.

Di seguito si riporta un breve excursus che mostra come si siano valutate le diverse alternative e si sia pervenuti alla soluzione di progetto ivi presentata.

### ***8.1.1 Alternative strategiche***

La realizzazione di un'opera o di un progetto in un determinato contesto ha sempre una valenza strategica. Le alternative che tengono in considerazione quest'ottica ineriscono prevalentemente la possibilità stessa di realizzare l'opera nella tipologia in cui essa viene prevista.

Trattandosi nella fattispecie, di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative strategiche prese in considerazione sono di seguito riportate insieme con le corrispondenti elucubrazioni ed analisi:

- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile*: la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
  - ❖ incoerenza dell'intervento con tutte le norme comunitarie;
  - ❖ incoerenza dell'intervento con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;

- ❖ **impatto sulle componenti ambientali:** le fonti convenzionali non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, da un impatto sulle componenti ambientali tra cui sicuramente ambiente idrico ed aria. Le fonti non rinnovabili aumenterebbero considerevolmente la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici. Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vi sono:
  - CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
  - SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
  - NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di altro tipo:* la presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:
  - ❖ maggiore consumo di suolo (fotovoltaico o solare a concentrazione): non sono state individuate alternative possibili per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area;
  - ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;
- ✓ *impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica:* la presente alternativa è stata prescelta sulla base delle seguenti considerazioni:
  - ❖ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali, regionali e comunitarie;

- ❖ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed atmosfera;
- ❖ consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni;
- ❖ disponibilità di materia prima (eolica) nell'area di installazione; grazie a un dettagliato studio basato su un'elaborazione numerica del regime dei venti della zona, attraverso l'installazione di due anemometri è possibile affermare che l'area di progetto è esposta a venti con una velocità media su base annuale molto interessante e presenta alcune componenti importanti ai fini della produzione energetica;
- ❖ affidabilità della tecnologia impiegata;

### ***8.1.2 Alternative localizzative***

Le alternative di localizzazione concernono il mero posizionamento fisico dell'opera in un punto piuttosto che in un altro dell'area in esame.

Per ovvie considerazioni geografiche ed amministrative l'area di analisi per la localizzazione d'impianto è stata la Regione Sardegna che lo stesso PEARS individua come un'isola che necessita di raggiungere al più presto il più alto tasso di autonomia nella produzione di energia elettrica, obiettivo ben lungi dall'essere raggiunto.

***La scelta regionale è, quindi, decisamente indovinata.***

All'interno del territorio regionale il posizionamento dell'opera in esame è stato stabilito in considerazione delle seguenti:

- ✓ *presenza di fonte energetica*: questa risulta essere un'area molto ventosa ed in particolare l'area di posizionamento dell'impianto è risultata essere particolarmente ricca di fonte eolica;

- ✓ *assenza di altre particolari destinazioni d'uso per i territori coinvolti*: tutte le aree in esame sono destinate al pascolo o all'agricoltura;
- ✓ *vincoli*: l'area di localizzazione degli aerogeneratori del parco eolico in esame non rientra tra quelle individuate dalla Regione Sardegna come aree non idonee;
- ✓ *distanza da aree naturali protette*: l'area prescelta è sufficientemente distante da tutte le aree protette.

In termini di fattibilità tecnica dell'impianto, in sede di progetto sono stati attentamente esaminati, con esito favorevole, tutti i principali aspetti concernenti:

- ✓ la disponibilità delle aree di intervento rispetto a cui la società proponente si è da tempo attivata per acquisire contrattualmente il consenso dei proprietari;
- ✓ la disponibilità della risorsa vento ai fini della produzione di energia da fonte eolica, oggetto di osservazioni di lunga durata disponibili sull'area vasta, tra cui quelle acquisite nell'ambito dell'operatività del parco eolico di Florinas di titolarità RWE, distante 9-12 km dal sito di progetto; le osservazioni sito specifiche del regime anemometrico saranno assicurate dalla prevista installazione di due torri anemometriche di altezza 99 metri per le quali è in corso la fase di acquisizione dei necessari titoli abilitativi e nulla osta;
- ✓ la fase di trasporto della componentistica delle macchine attraverso la viabilità principale e secondaria di accesso al sito, la cui idoneità, in termini di tracciato planoaltimetrico, è stata attentamente verificata attraverso una ricognizione operata da trasportatore specializzato;

- ✓ i condizionamenti ambientali (caratteristiche morfologiche, geologiche, vegetazionali, faunistiche, insediative, archeologiche e storico-culturali ecc.), di estrema importanza per realizzare una progettazione che determini un impatto sostenibile sul territorio;
- ✓ le caratteristiche infrastrutturali della rete elettrica per la successiva immissione dell'energia prodotta alla RTN, in accordo con quanto indicato dal Gestore di Rete nel preventivo di connessione (STMG).

Il quadro complessivo di informazioni e di riscontri che è scaturito dall'analisi di fattibilità del progetto, in definitiva, ha condotto a ritenere che la scelta localizzativa di Ittiri e Villanova Monteleone presenti condizioni favorevoli, sotto il profilo tecnico-gestionale, alla realizzazione di una moderna centrale eolica e derivanti principalmente da:

- ❖ le ottimali condizioni di ventosità della regione storica del *Coros*, nel Logudoro, conseguenti alle particolari condizioni orografiche e di esposizione, che ne fanno uno dei siti con potenziale eolico più interessante a livello regionale;
- ❖ le idonee condizioni geologiche e morfologiche locali, contraddistinte da morbidi rilievi e altopiani rocciosi;
- ❖ le favorevoli condizioni infrastrutturali e di accessibilità generali derivanti dalla contiguità dei siti di installazione degli aerogeneratori al sistema della viabilità comunale ed interpoderale, che si presenta generalmente in buone condizioni di manutenzione e con caratteristiche geometriche per lo più idonee al transito dei mezzi di trasporto della componentistica delle turbine.

Il percorso di trasporto della componentistica degli aerogeneratori, dallo scalo portuale di Porto Torres al sito di intervento, è previsto lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale.



Le caratteristiche del tracciato planoaltimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore, sono idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto.

L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo puntuali interventi di adeguamento, consistenti nella rimozione di alcuni cartelli, cordoli o barriere stradali o realizzando limitati spianamenti o allargamenti in curva, per favorire il transito dei mezzi di trasporto alla viabilità di impianto.

Per quanto attiene alla fase operativa di funzionamento dell'impianto, l'esperienza gestionale dei parchi eolici operativi nel territorio regionale attesta come l'esercizio degli aerogeneratori non arrecherà pregiudizio alle condizioni di fruibilità dei fondi da parte degli operatori agricoli e non contrasterà con il proseguimento delle tradizionali pratiche di utilizzo dei terreni, attualmente interessati prevalentemente da coltivazioni erbacee e pascoli.

La particolare configurazione del layout, con sviluppo lineare impostato principalmente su esistenti strade comunali asfaltate, consente di limitare al minimo l'esigenza di realizzare nuove piste di accesso a servizio delle postazioni di macchina.

Laddove la realizzazione di tali piste si è resa indispensabile, i nuovi tracciati stradali sono stati impostati, per quanto possibile, in sovrapposizione con l'esistente viabilità rurale.

***In conclusione la soluzione adottata risulta ottimale.***

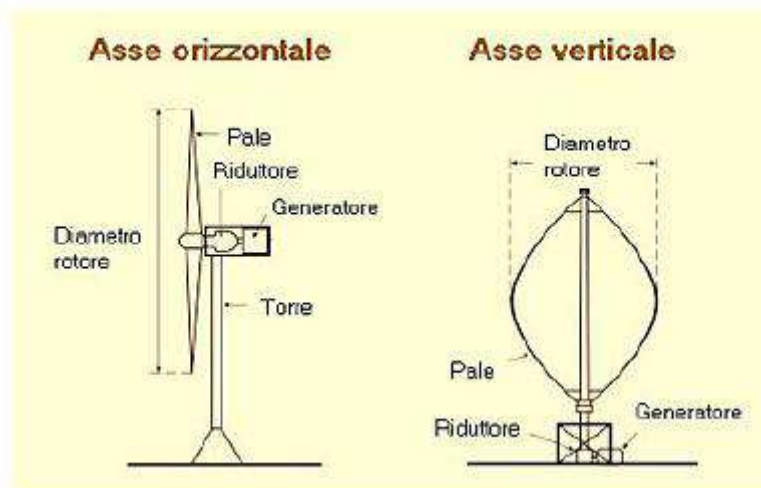
### ***8.1.3 Alternative tecnologiche e strutturali***

L'analisi in questo caso consiste nell'esame di differenti tecnologie impiegabili per la realizzazione del progetto.

Essa è stata effettuata rivolgendosi alle migliori tecnologie disponibili sul mercato.

Trattandosi nella fattispecie di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolico, le alternative di progetto prese in considerazione sono di seguito riportate:

Figura 2 schemi di funzionamento degli aerogeneratori ad asse orizzontale vs verticale.



➤ *impianto con aerogeneratori ad asse orizzontale.* Le turbine ad asse orizzontale, indicate anche con HAWT (Horizontal Axis Wind Turbines), funzionano per portanza del vento. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:

⇒ le turbine ad asse orizzontale ruotano in modo da essere costantemente allineate con la direzione del vento, detta condizione costringe ad una disposizione del parco eolico adatta ad evitare quanto più possibile fenomeni di “mascheramento reciproco” tra turbine che peraltro aiuta la realizzazione di un layout più razionale e meno visivamente impattante;

⇒ la presente tecnologia presenta nel complesso rendimenti migliori per lo sfruttamento della risorsa a grandi taglie, essa

infatti è quella maggiormente impiegata nelle wind farms di tutto il mondo;

➤ *impianto con aerogeneratori ad asse verticale*: Le turbine ad asse verticale, indicate anche con VAWT (Vertical Axis Wind Turbines), esistono in tantissime varianti per dimensioni e conformazione delle superficie, le due più famose sono costituite dalla Savonius (turbina a vela operante quindi a spinta e non a portanza) e dalla Darrieus (turbine a portanza con calettatura fissa). La presente alternativa è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ le turbine ad asse verticale non necessitano di variare l'orientamento in funzione della direzione del vento come accade per le turbine ad asse orizzontale in quanto la particolare conformazione del rotore (ed il moto relativo con il fluido che ne deriva) è in grado di sfruttare il vento a prescindere dalla sua direzione; questa condizione facilita la disposizione di un layout d'impianto più fitto che potrebbe ingenerare effetto visivo "a barriera";
- ❖ presentano velocità di cut in molto ridotte (in genere nell'ordine dei 2 m/s) il che le rende maggiormente adatte allo struttamento per basse potenze istallate (utenze domestiche);

Altra scelta concerne la taglia degli aerogeneratori in dipendenza della loro potenza nominale:

- *mini-turbine con potenze anche inferiori a 1 kW*: adatta a siti con intensità del vento modesta, nel caso di applicazioni ad isola;
- *turbine per minieolico con potenze fino ai 200 kW*: solitamente impiegate per consumi di singole utenze; per turbine di piccola

taglia (max 2-3 kW), previa verifica di stabilità della struttura, è possibile l'installazione sul tetto degli edifici;

- *turbine di taglia media di potenza compresa tra i 200 e i 900 kW:* adatte a siti con velocità media del vento su base annuale < 4,5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete a media tensione;
- *turbine di taglia grande di potenza superiore ai 900 kW:* adatte a siti con velocità media del vento su base annuale superiore a 5 m/s ed alla produzione di energia per l'immissione in rete ad alta tensione. La presente alternativa è stata adottata sulla base delle seguenti considerazioni:
  - ✓ la scelta consente una sensibile produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in coerenza con le politiche regionali e nazionali nel settore energetico;
  - ✓ la massimizzazione dell'energia prodotta consente un minor impatto sul territorio a parità di potenza d'impianto;
  - ✓ l'aumento della dimensione del rotore, rallentando la velocità di rotazione, comporta la diminuzione delle emissioni sonore.

## 8.2 ALTERNATIVA ZERO ED IMPATTI CUMULATIVI

L'alternativa 0 è quella che deve essere studiata per verificare l'evoluzione del territorio in mancanza della realizzazione dell'intervento.

La non realizzazione del progetto è stata esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ⇒ *effetti positivi*: la non realizzazione del progetto avrebbe come effetto positivo esclusivamente il mantenimento di una poco significativa/assente produzione agricola nelle aree di impianto ed una assenza totale di impatti (sebbene nel caso in esame essi siano ridotti/trascurabili e riferibili esclusivamente all'avifauna ed alla componente paesaggistica e non interessino significativamente le altre componenti ambientali);
- ⇒ *effetti negativi*: la mancata realizzazione del progetto determina la mancata produzione di energia elettrica da fonte alternativa e, quindi, la sua sostituzione con fonti non rinnovabili e conseguente emissione di gas climalteranti nella massima per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero:
  - CO<sub>2</sub>: 109 migliaia di tonnellate all'anno;
  - SO<sub>2</sub>: 164 tonnellate all'anno;
  - NO<sub>2</sub>: 206 tonnellate all'anno;
- ⇒ mancato incremento del parco produttivo regionale e nazionale da fonti rinnovabili rendendo più difficile raggiungere gli obiettivi che l'Italia ha preso nell'ambito delle convenzioni internazionali sulla lotta ai cambiamenti climatici;
- ⇒ mancato incremento occupazionale nelle aree;

⇒ mancato incremento di indipendenza per l'approvvigionamento delle fonti di energia dall'estero.

***In conclusione l'alternativa 0 è certamente da scartare.***

Per quanto riguarda gli impatti cumulativi si deve dire che nelle vicinanze ed in un'area vasta piuttosto ampia non sono presenti impianti dello stesso tipo. Il più vicino parco si trova ad una distanza minima di circa 9 km ed in un versante ubicato in maniera che i due parchi non sono praticamente mai visibili in contemporanea.

In relazione, quindi, agli impatti cumulativi si può dire che:

- ❖ nell'area di stretto interesse sono presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ le dimensioni estremamente diverse tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo;
- ❖ esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto ma la distanza notevole (quasi 9-12 km) e la presenza di una dorsale in corrispondenza dell'abitato di Ittiri rende quasi del tutto inesistenti impatti cumulativi. I due parchi non sono, infatti, visibili contemporaneamente praticamente mai (vedi carta dell'intervisibilità). Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 20 km dal centro abitato, da cui si evince che nella realtà l'impianto esistente è praticamente invisibile e, quindi, ***l'impatto cumulativo è nullo anche da***

*questi punti di vista.*

*In definitiva si può affermare che non vi sono impatti cumulativi da parte di altri impianti similari.*

### **8.3 MOTIVAZIONE ULTERIORI SCELTE PROGETTUALI**

Oltre alle motivazioni che hanno portato alle scelte strategiche, localizzative e strutturali di cui ai precedenti punti, per il progetto in esame sono state effettuate ulteriori scelte operative.

I criteri adottati per la disposizione delle apparecchiature e dei diversi elementi all'interno dell'area disponibile, sono di seguito brevemente esposti.

Per quanto agli aerogeneratori:

- ⇒ massimizzazione dell'efficienza dell'impianto con particolare riferimento all'interdistanza degli aerogeneratori ed al conseguente effetto scia;
- ⇒ facilitazione dei montaggi, durante la fase di costruzione;
- ⇒ facilitazione delle operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- ⇒ minimizzazione dell'impatto visivo e acustico dell'impianto.

Per quanto alla viabilità:

- ❖ massimizzazione dell'impiego delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine; il trasporto dei mezzi e dei materiali in cantiere sfrutterà in massima parte la viabilità esistente;
- ❖ mantenimento di pendenze contenute e minimizzazione dei movimenti terra assecondando le livellette naturali;

- ❖ predisposizione delle vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.

Per quanto alle apparecchiature elettromeccaniche:

- ✓ minimizzazione dell'impatto elettromagnetico, tramite lo sfruttamento di un nodo della rete elettrica preesistente e la mancata realizzazione di nuove linee aeree;
- ✓ minimizzazione dei percorsi dei cavi elettrici;
- ✓ minimizzazione delle interferenze in particolare con gli elementi di rilievo paesaggistico, quali ad esempio i corsi d'acqua.



## ***9. IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE/COMPENSAZIONE E PIANO DI MONITORAGGIO***

### **9.1 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI**

#### ***9.1.1 Aria e Clima***

Al fine di definire gli impatti ambientali sulle componenti ambientali “Aria” e “Clima” si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell’area oggetto dell’intervento e nello specifico possiamo dire che:

- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ricettori sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, monumenti);
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti ecosistemi di pregio elevato;
- nell’area e nelle vicinanze non sono presenti zone critiche dal punto di vista microclimatico (isole di calore, nebbie persistenti, etc.);
- non sono previste emissioni gassose;
- non sono presenti situazioni di criticità per la qualità dell’aria ed in ogni caso le opere in progetto non modificano l’attuale stato di qualità dell’aria;
- non sono previsti aumenti del traffico veicolare tranne quello trascurabile e momentaneo, legato alla fase di realizzazione;
- per quanto riguarda la produzione di polveri non si prevedono particolari criticità, vista la modestia degli interventi e la notevole distanza da qualunque ricettore.

- non sono previste emissioni di sostanze che possono contribuire al problema delle piogge acide né di gas climalteranti;
- le opere previste dal presente progetto non comportano la realizzazione di barriere fisiche alla circolazione dell'aria;
- in fase di esercizio non sono previste emissioni di inquinanti e gas climalteranti di alcun tipo.

*Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Aria" sono da considerare nulli in fase di esercizio e trascurabili e temporanei in fase di cantiere, mentre, considerando gli effetti globali, il progetto facendo risparmiare una notevole quantità di emissione di Nox e CO<sub>2</sub> produce effetti positivi sulla lotta ai cambiamenti climatici e sulla componente ambientale "Clima".*

### **9.1.2 Acqua**

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale "Acqua" si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può affermare che:

- ❖ non esistono nell'area e nelle immediate vicinanze ecosistemi acquatici di elevata importanza;
- ❖ esistono nell'area e nelle immediate vicinanze modesti corpi idrici superficiali oggetto di utilizzo prevalente pastorizio (sono presenti solo alcune sorgenti che nei sopralluoghi eseguiti nel periodo estivo si presentavano asciutte o con portate estremamente ridotte, mentre nei periodi invernali presentavano portate molto basse, inferiori a 0,5 l/s). In ogni caso i lavori previsti sono ubicati fuori dai bacini di

alimentazione delle suddette sorgenti e non creano alcun potenziale inquinamento in quanto non sono possibili sversamenti di sostanze inquinanti o nutrienti che possano favorire i fenomeni di eutrofizzazione, né sono previsti lavori che possano modificare il naturale scorrimento delle acque sotterranee anche qualora gli aerogeneratori, posizionati sulla componente argillosa, saranno realizzati su pali;

- ❖ non sono previste discariche di servizio, né cave di prestito;
- ❖ gli interventi non necessitano l'utilizzo e/o il prelievo di risorse idriche superficiali o sotterranee;
- ❖ non sono previste derivazione di acque superficiali;
- ❖ non sono previste opere di regimazione delle acque di saturazione dei primi metri dei terreni argillosi;
- ❖ non è possibile alcuna modificazione al regime idrico superficiale e/o sotterraneo né tantomeno alle caratteristiche di qualità dei corpi idrici.

*Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Acqua" sono da considerare trascurabili/nulli.*

### **9.1.3 Territorio**

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale "Territorio" si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento ed in particolare si può dire che:

- ⇒ non esistono zone agricole di particolare pregio interferite;

- ⇒ non sono presenti in zona o nelle vicinanze elementi geologici o geomorfologici di pregio;
- ⇒ non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
- ⇒ non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
- ⇒ l'area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
- ⇒ non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico, né le attuali condizioni di stabilità;
- ⇒ la sottrazione di suolo è estremamente limitata (3-4 ha) e reversibile;
- ⇒ non sono previste attività che potranno indurre inquinamenti del suolo o fenomeni di acidificazione;
- ⇒ non si prevedono attività che possano innescare fenomeni di erosione o di ristagno delle acque.

***Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Territorio" sono da considerare trascurabili.***

#### ***9.1.4 Salute Umana***

Al fine di definire gli impatti ambientali sulla componente ambientale "Salute Umana" si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche nell'area oggetto dell'intervento da cui si evince che:

- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze centri abitati, residenze stabili, luoghi di lavoro se si

escludono alcune case sparse e locali adibiti all'agricoltura per i quali sono state condotte tutte le necessarie analisi in merito alla variazione del clima acustico, del fenomeno della shadow flickering e della produzione di polveri che hanno escluso qualunque peggioramento significativo. In ogni caso è previsto un monitoraggio in corso d'opera e post operam in corrispondenza dei ricettori ubicati nella cartografia allegata fuori testo;

- ❖ non sono presenti nell'area e nella vicinanze recettori sensibili (scuole, ospedali, luoghi di culto, etc.);
- ❖ non si immettono nel suolo e nelle acque superficiali e sotterranee sostanze pericolose per la salute umana;
- ❖ non si provocano emissioni di sostanze pericolose per la salute umana e per la vegetazione e fauna presente;
- ❖ non si induce alcun effetto di eutrofizzazione/acidificazione delle acque e dei suoli;
- ❖ le uniche modestissime emissioni sono i gas di scarico dei pochissimi mezzi necessari al cantiere ed al trasporto e montaggio delle WTG;
- ❖ non esistono nelle zone di intervento e nelle immediate vicinanze sorgenti di rumore particolarmente critiche. Le uniche sorgenti sono da individuare nel modestissimo traffico veicolare;
- ❖ le vibrazioni indotte dai lavori sono del tutto trascurabili.

***Come si evince dai risultati riportati nei capitoli relativi all'analisi della componente ambientale, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Rumore e vibrazioni" e di conseguenza, considerato quanto***

***detto sulle altre componenti ambientali, sulla componente ambientale  
“Salute Umana” sono da considerare trascurabili.***

### ***9.1.5 Biodiversità***

Al fine di definire gli impatti ambientali si riportano di seguito i principali elementi che ci permettono di analizzare nel concreto le caratteristiche sito-specifiche della componente ambientale “*Biodiversità*” nell’area oggetto dell’intervento ed a tal riguardo si può affermare che:

- ✓ le opere previste non comportano modifiche del suolo o del regime idrico superficiale tali da modificare le condizioni di vita della vegetazione esistente;
- ✓ le opere non comportano la manipolazione di specie aliene o potenzialmente pericolose, esotiche o infestanti;
- ✓ non sono previste opere che possano modificare le condizioni di vita della fauna esistente;
- ✓ le opere non comportano immissioni di inquinanti tali da indurre impatti sulla vegetazione;
- ✓ non si immettono nel suolo e nel sottosuolo sostanze in grado di bioaccumularsi (piombo, nichel, mercurio, ect);
- ✓ le opere non comportano l’eliminazione diretta o la trasformazione indiretta di habitat per specie significative per la zona;
- ✓ le opere non comportano modifiche al regime idrico superficiale e non impattano sulle popolazioni ittiche né ne abbassano i livelli di qualità;
- ✓ gli unici impatti prevedibili sulla componente vegetazione sono limitati alla fase di realizzazione dell’opera, riconducibili essenzialmente all’occupazione di suolo e alle operazioni di preparazione e allestimento del sito, impatti comunque completamente

- reversibili a fine lavori; la fase di esercizio dell'opera non comporterà invece alterazioni sulla componente vegetazione;
- ✓ le aree su cui insistono gli interventi in progetto sono costituite dagli spazi prativi, all'interno degli ecosistemi di Prateria alberata della Sardegna. In particolare la vegetazione delle aree interessate dalle piazzole vede molte specie sinantropiche, legate alla trasformazione antropica dell'ecosistema originario;
  - ✓ la sottrazione di copertura vegetale sarà pertanto verso tipologie di scarso valore naturalistico, principalmente di natura erbacea, con ciclo annuale e a rapido accrescimento. Si tratta dunque di tipologie floristiche in grado di ricolonizzare nel breve periodo gli ambienti sottoposti a disturbo. Inoltre, tra le specie rilevate nelle aree direttamente interessate dalle opere, non ve ne sono di protette né di endemiche.
  - ✓ *si ritiene che non vi siano impatti sugli ecosistemi di valore;*
  - ✓ al fine di minimizzare l'impatto sulla componente vegetazione, nelle operazioni di allestimento delle aree occupate dalle strutture di progetto sarà garantita l'asportazione di un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 50 agli 80 cm) che verrà temporaneamente accumulato e successivamente rutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri);
  - ✓ l'operatività del parco eolico non produce effetti sulla componente vegetazione;
  - ✓ nella fase di dismissione dell'impianto, anche le limitate porzioni di territorio occupate dagli aerogeneratori e relative strutture ausiliarie, saranno ripristinate. L'intervento di ripristino delle aree non più utilizzate dalle opere, determinerà nel breve tempo la ricomposizione delle coperture vegetali preesistenti e

il ripristino degli habitat riducendo, quasi completamente, il disturbo iniziale determinato dalla riduzione e frammentazione di questi;

- ✓ In merito agli impatti sulla chirottero fauna le attività di cantiere avranno scarsi effetti in quanto l'area è interessata dalla presenza di attività agricole e pastorali tali da limitare nel territorio la presenza di specie sensibili al disturbo diretto dell'uomo;
- ✓ di minore rilievo e non in grado di determinare un effetto registrabile per la breve durata e per la limitata ampiezza dell'area interessata, sono i disturbi arrecati dalla posa dei cavi interrati;
- ✓ *gli impatti in fase di esercizio sono da considerare trascurabili poiché, come si evince dalla carta regionale allegata, le aree interessate dagli interventi sono lontane oltre 5 km (buffer indicato come consigliabile dalla Regione Sardegna) dai siti dormitorio e di alimentazione e la presenza dei chirotteri è limitata a periodi brevi e a gruppi di piccole dimensioni o a singoli individui.*
- ✓ In fase di esercizio la produzione di rumore delle turbine di ultima generazione, come quelle previste in progetto, influisce minimamente sui chirotteri e solo a pochi metri dalla torre;
- ✓ *le specie relative alla chirottero fauna presenti nell'area sono caratterizzate da un volo prossimo al terreno ben al disotto del punto più basso che possono raggiungere le pale;*
- ✓ *la dislocazione degli impianti non interferisce sull'assetto di volo dei chirotteri eventualmente presenti nell'area;*
- ✓ gli aerogeneratori sono posti a una distanza sufficiente a permettere il passaggio eventuale di specie in migrazione;



- ✓ nell'ambito del monitoraggio eseguito sono stati avvistati migratori in numero non elevato e solo specie estivanti, irundinidi. *Questo avvalorà l'ipotesi che l'area non sia interessata da importanti rotte migratorie;*
- ✓ non sono presenti nell'area importanti siti di riposo o di alimentazione, come tra l'altro confermato dalla carta della Regione Sardegna;
- ✓ nella fase di dismissione non sono prevedibili impatti significativi sulla chiroptero fauna;
- ✓ le specie caratterizzanti l'area e di maggiore interesse sono la Pernice sarda negli ambienti di macchia, la Calandra e il Calandro per gli ambienti steppici e la Magnanina sarda, poco frequente, endemica della Sardegna, nelle garighe e macchie. Le formazioni erbacee e di macchia/gariga rappresentano anche ambiti rilevanti come aree di caccia per diverse specie di rapaci come il Gheppio, la Poiana, occasionalmente il Grifone. Interessante anche l'avvistamento nell'area dell'Astore sardo, probabilmente di passaggio occasionale;
- ✓ in fase di cantiere il disturbo arrecato all'avifauna sarà poco avvertibile in quanto, l'area è interessata dalla presenza di attività agro pastorali e da un'importante infrastruttura viaria e, quindi, le specie sono già adattate al disturbo diretto dell'uomo. Dalle analisi relative alle singole specie, si può concludere che siano poche le specie realmente interessate dai possibili impatti generati dalle opere nella fase di cantiere. Per le più sensibili si prevede al massimo un allontanamento temporaneo di oltre 200 m dall'area interessata dai lavori, mentre per le altre meno sensibili si considera che il disturbo influisca solo nei primi 100

m;

- ✓ *è possibile affermare che gli impatti in fase di cantiere sono trascurabili poiché le specie legate all'ambiente della macchia e, quindi, più sensibili ai disturbi antropici reagiranno allontanandosi temporaneamente, mentre quelle meno sensibili tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere;*
- ✓ in fase di esercizio il funzionamento degli aereogeneratori ha impatti molto contenuti sull'avifauna, ad esclusione del rischio di collisione. La produzione di rumore delle turbine, come queste di ultima generazione, influisce infatti limitatamente, solo per un'area di pochi metri. Anche le turbolenze generate dalla rotazione delle pale, hanno un effetto limitato, influenzando poco sul volo degli uccelli;
- ✓ un'ulteriore potenziale interferenza dell'impianto eolico può essere ipotizzata per le specie legate agli ambienti erbacei (pascoli e seminativi) per l'intero ciclo annuale o per una parte di esso; fra queste, le più significative sotto il profilo conservazionistico sono le specie nidificanti di interesse comunitario (Calandra, Tottavilla e Calandro). Il rischio è basso, poiché le specie presenti, come indicato in precedenza, hanno comportamenti di volo tali da permettere di vedere le pale anche se in movimento;
- ✓ appare anche verosimile l'eventualità del verificarsi di impatti su alcuni rapaci, soprattutto diurni (Gheppio *Falco tinnunculus* e Poiana *Buteo buteo*) e notturni (soprattutto Barbagianni *Tyto alba*). Occorre però ricordare che gli impianti eolici di ultima generazione presentano caratteristiche tali da diminuire in

misura considerevole il rischio di collisione per l'avifauna, principalmente a causa di:

- ⇒ riduzione per sito di numero di aerogeneratori;
- ⇒ minore velocità di rotazione delle pale;
- ⇒ maggiore attenzione nella scelta dei siti progettuali;
- ✓ la disposizione delle pale nel territorio è tale per cui non ve ne sono inserite in aree sensibili e mostra le giuste distanze tra le pale per evitare la somma di interferenze;
- ✓ *gli impianti non interessano habitat di interesse faunistico in modo rilevante;*
- ✓ nella fase di dismissione non sono previsti impatti significativi.

*Come si evince dai risultati riportati nei capitoli dedicati all'analisi della componente, gli impatti ambientali che potrebbero essere imposti dagli specifici lavori proposti nel presente studio sulla componente "Biodiversità" sono da considerarsi trascurabili.*

E' stato, inoltre, eseguito lo screening previsto per la procedura di Valutazione di Incidenza sulle aree protette più vicine che si è così concluso:

*L'area ZSC in esame conserva elementi faunistici, in particolare uccelli, di pregio e sensibili.*

*La prevista realizzazione del parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la collocazione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti significativi e negativi.*

*A conclusione della fase di screening si ritiene, quindi, che non possa aversi un'incidenza negativa significativa sul ZSC "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone".*

### ***9.1.6 Patrimonio agroalimentare***

***Precisando che l'installazione degli aereogeneratori determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non incide sulle DOC, DOCG, IGT e DOP presenti nell'isola, nè limita le attività silvopastorali praticate, dallo studio agronomico effettuato e dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione del territorio si rileva la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico con l'ambiente e le attività agricole circostanti.***

### ***9.1.7 Paesaggio***

***L'analisi del contesto territoriale porta ad affermare che il sito direttamente interessato dall'impianto è esente da aree sensibili poiché non sono presenti aree naturali che costituiscono fattori di "sensibilità" legate alla presenza di aree protette terrestri. La più vicina si trova, infatti, ad oltre 3,8 km dall'impianto eolico e da un punto di vista paesaggistico, come si evince dall'analisi dell'Ambito 12, le aree di maggiore pregio sono: l'Ambito della Planargia, il sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana sul lago del Temo, il policentro insediativo del Meilogu, il tratto costiero che collega Bosa con Alghero ed, infine, l'areale di Sa Tanca é sa Mura. Da questi siti il parco è praticamente invisibile come dimostrato nei capitoli relativi all'analisi della componente.***

*In particolare:*

- ✓ Sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana sul lago del Temo: da questo sito la visuale dello skyline e la percezione visiva non saranno modificati in senso negativo e gli impatti sono da considerare trascu-***

**rabili.** Il sito si trova, infatti, a S-SE dell'impianto ed interessa un vasto areale caratterizzato dalla presenza di:

⇒ *lago Temo: da questo specchio d'acqua l'impianto non è visibile;*

⇒ *centro abitato Monteleone Rocca Doria: come documentato prima da questo centro abitato l'impianto è praticamente invisibile;*

⇒ *centro abitato di Romana: come documentato prima da questo centro abitato l'impianto è praticamente invisibile.* La visuale è peraltro ulteriormente limitata dalla presenza della vegetazione boschiva che si frappone tra il centro abitato e l'impianto (vedi carta di dettaglio allegata precedentemente);

⇒ *Rocca Doria: l'impianto si vede sullo sfondo solo dalle parti alte del versante che da verso il parco, senza impatti particolari alla percezione visiva come visibile dal rendering PEALAS-S02.09 – punto PF04\_2.*

- ✓ *Tratto costiero che collega Bosa con Alghero: si trova ad W dell'impianto che è quasi completamente invisibile da tutta la fascia costiera come si desume dalla cartografia allegata.*
- ✓ *Areale di Sa Tanca é sa Mura: da questo sito l'impianto è invisibile*
- ✓ *Ambito della Planargia: si trova a SE dell'impianto in un'area dalla quale lo stesso risulta praticamente invisibile ad esclusione di modeste porzioni in cima ai rilievi, caratterizzate da una ricca copertura boschiva che ne limita fortemente la visuale verso l'impianto. In definitiva da*

***questo sito la visuale dello skyline e la percezione visiva non saranno modificati in senso negativo e gli impatti sono da considerare trascurabili.***

- ✓ Nelle vicinanze vi sono, inoltre, alcuni beni immobili tutelati prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica dai quali l'impianto è ben visibile ma che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto (vedi rendering PEALAS-S02.09);

***Il sito specifico non presenta elementi di criticità e non si individuano aree di conflitto,*** gli unici elementi presenti nelle vicinanze che potenzialmente potrebbero entrare in conflitto sono alcuni beni immobili tutelati, prevalentemente archeologici dell'epoca nuragica e zone boscate, che, dall'analisi effettuata, non appaiano elementi ostativi alla realizzazione dell'impianto, sia perché le aree boscate non saranno minimamente interessate dai lavori, sia perché, pur essendo visibili gli aerogeneratori dai nuraghi più vicini, la presenza del parco non appare in conflitto con la fruizione dei beni, peraltro attualmente non fruibili viste le pessime condizioni statiche in cui versano.

***Dall'analisi del presente studio, dalle carte e dalle sezioni allegate fuori testo si evince che, certamente, il parco eolico per le altezze considerevoli degli aerogeneratori, è visibile da più punti e da vaste aree.***

***Bisogna, però, dire che le aree di maggiore pregio da un punto di vista paesaggistico si trovano ubicate in luoghi dai quali la percezione visiva e lo skyline non subiscono un impatto significativamente negativo; inoltre, il parco è scarsamente visibile dai centri abitati ad eccezione di Villanova Monteleone ma, come si evince dai rendering, lo skyline non viene modificato e la percezione visiva, pur modificandosi, non appare significativamente peggiorata, considerato che il layout e la distribuzione***

***degli aerogeneratori permette un discreto inserimento del parco nell'ambito del territorio interessato.***

Dalle analisi svolte e dalla reale visibilità degli aerogeneratori come risulta plasticamente dai rendering, si evince chiaramente che:

- in contesti molto ravvicinati il parco è certamente visibile solo per chi percorre le strade vicine o da qualche nuraghe particolarmente vicino;
- il parco eolico sia per le particolari condizioni orografiche che spesso consentono la visibilità solo di porzioni limitate degli aerogeneratori (vedi sezioni allegate PEALAS-S03.05), sia per il contesto paesaggistico presente, sia per il valore dello skyline, garantisce un ottimo inserimento nel contesto territoriale.

In conclusione si può affermare che da un lato il parco è facilmente visibile da molti punti di vista ma dall'altro per:

- il contesto territoriale;
- le ottimali posizioni scelte per gli aerogeneratori;
- il layout definito a seguito di un attento studio di tutte le possibili alternative sia tecnologiche che localizzative e delle numerose ricognizioni e delle analisi delle componenti ambientali

***si è giunti ad una configurazione di impianto, a nostro avviso, molto equilibrata, impostata su un allineamento ideale degli aerogeneratori lungo la direttrice nordest-sudovest, ortogonale ai venti dominanti provenienti dal settore nordoccidentale.***

***Il primo obiettivo in questo senso è stato quello di evitare i due effetti che notoriamente amplificano l'impatto di un parco eolico e cioè "l'effetto grappolo" ed il "disordine visivo" che origina da una***

*disposizione delle macchine secondo geometrie avulse dalle tessiture territoriali e dall'orografia del sito.*

*Entrambi questi effetti negativi sono stati eliminati dalla scelta di una disposizione lineare molto coerente con le tessiture territoriali e con l'orografia del sito.*

Inoltre, le notevoli distanze tra gli aerogeneratori, imposte dalle accresciute dimensioni dei modelli oggi disponibili sul mercato, conferiscono all'impianto una configurazione meno invasiva e più gradevole e contribuiscono ad affievolire considerevolmente ulteriori effetti o disturbi ambientali caratteristici della tecnologia, quali la propagazione di rumore o l'ombreggiamento intermittente.

La scelta del layout finale è stata fatta anche nell'ottica di contenere gli impatti percettivi che certamente costituiscono uno dei problemi maggiori nella progettazione di un parco eolico, vista la notevole altezza degli aerogeneratori che li rende facilmente visibili anche da distanze notevoli.

In conclusione si può dire che è opinione degli scriventi che si sia raggiunto un risultato ottimale e gli impatti imposti alla componente Paesaggio sono da considerarsi **COMPATIBILI**.

Inoltre, dall'analisi dei rilievi in situ e della cartografia allegata al Piano Paesaggistico ed al Piano dell'Ambito 12 si evince che:

- ❖ il sito non è caratterizzato da un elevato valore paesaggistico in quanto fortemente antropizzato e caratterizzato da enormi estensioni adibite ad attività pastorali ed agricole prevalentemente seminative e colture erbacee estensive;
- ❖ si trova in parte fuori da qualunque ambito definito dal Piano Paesaggistico ed in parte all'interno dell'Ambito 12 e per questa



porzione di territorio il PPR prevede un Orientamento di gestione:  
**Classe C**, che definisce di per sé un valore paesaggistico basso;

- ❖ le aree boscate saranno integralmente tutelate e salvaguardate e se per la realizzazione della viabilità o di aree di cantiere sarà necessario estirpare alcune essenze arboree, queste saranno rimpiazzate da un numero uguale messe a dimora in aree vicine di proprietà del proponente,
- ❖ il territorio interessato non rientra all'interno di aree dove sono previsti livelli di tutela di alcun tipo.

Infine, per quanto riguarda gli impatti cumulativi bisogna dire che:

- ❖ nell'area di stretto interesse sono presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'installazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ le dimensioni estremamente diverse tra gli aerogeneratori in progetto e quelli esistenti non consentono di immaginare effetti cumulativi di alcun tipo;
- ❖ esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto ma la distanza notevole (quasi 9-12 km) e la presenza di una dorsale in corrispondenza dell'abitato di Ittiri rende quasi del tutto inesistenti impatti cumulativi. I due parchi non sono, infatti, visibili contemporaneamente praticamente mai (vedi carta dell'intervisibilità). Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 20 km dal centro abitato, da cui si evince che nella realtà l'impianto esistente è praticamente

*invisibile e, quindi, l'impatto cumulativo è nullo anche da questi punti di vista.*

*Da quanto detto sopra si può affermare che gli impatti che la realizzazione del progetto causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla realizzazione del parco.*

## **9.2 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE**

Le opere di mitigazione previste dal progetto sono:

- ⇒ la vegetazione esistente sia nell'area del campo eolico che della sottostazione sarà mantenuta integra e le essenze di pregio che dovranno essere estirpate saranno reimpiantate all'interno dello stesso sito;
- ⇒ si eviterà che i mezzi rimangano accesi quando non utilizzati;
- ⇒ si utilizzeranno macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti per limitare il rumore e le emissioni in atmosfera;
- ⇒ si utilizzeranno sistemi di abbattimento delle polveri durante le fasi di carico, scarico e lavorazione;
- ⇒ si manterranno sempre umide le aree di transito dei mezzi in cantiere;
- ⇒ si utilizzeranno sistemi di copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto di inerti.

Nella fase di realizzazione dell'opera, saranno attuate opportune misure di prevenzione e mitigazione al fine di garantire il massimo contenimento dell'impatto:

- ❖ il contenimento, al minimo indispensabile, degli spazi destinati alle aree di cantiere e logistica, gli ingombri delle piste e strade di servizio;
- ❖ al termine dei lavori, avverrà l'immediato smantellamento dei cantieri, lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, il ripristino dell'originario assetto vegetazionale delle aree interessate da lavori;
- ❖ al termine dei lavori saranno rimosse completamente qualsiasi

opera, terreno o pavimentazione adoperata per le installazioni di cantiere, conferendo nel caso il materiale in discariche autorizzate.

Si procederà inoltre al ripristino vegetazionale, attraverso:

- raccolta del fiorume autoctono;
- asportazione e raccolta in aree apposite del terreno vegetale;
- individuazione delle aree dove ripristinare la vegetazione autoctona;
- preparazione del terreno di fondo
- inerbimento con la piantumazione delle specie erbacee;
- piantumazione delle specie basso arbustive;
- piantumazione delle specie alto arbustive ed arboree;
- cura e monitoraggio della vegetazione impiantata.

In tal modo, la riqualificazione ambientale sarà tesa a favorire la ripresa naturale della vegetazione innescando i processi evolutivi e valorizzando e potenziando la potenzialità del sistema naturale.

Per quanto riguarda la mitigazione degli impatti in fase di cantiere saranno adottate le seguenti precauzioni:

- ⇒ selezione di macchine e attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- ⇒ impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- ⇒ installazione di silenziatori sugli scarichi, in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- ⇒ utilizzo di impianti fissi schermanti;

- ⇒ utilizzo di gruppo elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione ed insonorizzati.
- ⇒ eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- ⇒ sostituzione dei pezzi usurati soggetti a giochi meccanici;
- ⇒ controllo e serraggio delle giunzioni;
- ⇒ bilanciamento delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- ⇒ verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- ⇒ svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- ⇒ orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- ⇒ localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici;
- ⇒ utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- ⇒ imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di fare cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati, ecc.);
- ⇒ divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi;
- ⇒ divieto di tenere accesi i mezzi quando non utilizzati;

⇒ utilizzare macchinari moderni dotati di tutti gli accorgimenti  
per limitare il rumore.

***Non si ritiene necessario eseguire opere di compensazione.***

### **9.3 PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE**

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale delle componenti naturalistiche tiene conto dei seguenti riferimenti normativi:

- Direttiva Comunitaria 2011/42/CE concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;
- D.Lgs. 152/2006 "Testo Unico Ambientale" e s.m.i.;
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale redatte dal MATTM/ISPRA;

In accordo con i riferimenti normativi su indicati, il Progetto di Monitoraggio Ambientale intende:

- ⇒ tenere in osservazione l'evoluzione del contesto territoriale e le varie componenti ambientali interferite dal progetto;
- ⇒ decidere ed adottare le misure di mitigazione più idonee in funzione dei risultati del monitoraggio;
- ⇒ verificare che non sussistano effetti ambientali negativi non previsti, adottando tutti gli eventuali interventi correttivi.

Infatti, il monitoraggio ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- ✓ correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-opera, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ✓ garantire, durante la costruzione, il pieno controllo del quadro ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/ o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- ✓ verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- ✓ permettere il controllo dell'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel corso del processo autorizzativo.

### ***9.3.1 Componenti ambientali da sottoporre a monitoraggio***

#### **9.3.1.1 Biodiversità**

In riferimento agli studi ambientali eseguiti si ritiene opportuno concentrare l'attenzione sulla verifica di eventuale:

- ❖ alterazione di popolamenti vegetali in fase di realizzazione dell'opera;
- ❖ interruzione o alterazione di corridoi biologici;
- ❖ sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- ❖ potenziali effetti negativi sulla fauna.

In relazione alle caratteristiche ambientali riscontrate e descritte, le indagini in campo prenderanno in esame:

- ✓ i siti di installazione delle piazzole delle singole torri eoliche;
- ✓ i siti interessati dalle piste di accesso ai cantieri di installazione delle torri;
- ✓ i siti di intervento di mitigazione ambientale paesaggistica.

Le attività di monitoraggio saranno eseguite da tecnici professionisti abilitati, specialisti di ecologia, flora, vegetazione e fauna, per la redazione dei documenti e per l'elaborazione dei dati osservati, al fine di redigere i risultati del monitoraggio.

I dati e i risultati ottenuti saranno redatti sotto forma di relazione scritta a supporto della quale saranno forniti schemi, foto ed elaborati grafici, tutti interpretabili, leggibili e confrontabili in modo chiaro per ciascuna fase di monitoraggio: Ante operam, In operam e Post operam.

##### ***9.3.1.1.1 Vegetazione, Flora, Ecosistemi***

Per quanto riguarda la vegetazione, flora ed ecosistemi sono previste in ciascuna delle aree individuate le seguenti indagini:



- *Ante Operam*: I rilievi ante operam sono stati eseguiti ma si ritiene utile eseguire specifici rilievi di estremo dettaglio per l'individuazione di singole elementi di interesse da eventualmente estirpare e ricollocare in sito. Si prevede, quindi, 1 rilievo, sei mesi precedenti l'inizio dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 15
- *In Operam*: 2 rilievi durante la fase di cantiere: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 30
- *Post Operam*: 1 rilievo, 1° e 2° anno al termine dei cantieri; Area di indagine: superficie circostante: a) la base di ciascuna torre eolica; b) la sottostazione; c) tre tratti significativi delle nuove piste di cantiere. Totale rilievi: 30

I rilievi saranno eseguiti secondo le modalità di seguito indicate.

Nella stessa zona del progetto, si seleziona un'area omogenea di vegetazione naturale integra, all'interno si effettuano i rilievi fitosociologici con metodo Braun-Blanquet o con metodo di tipo forestale: questo rilievo fitosociologico assume la funzione di Rilievo di Riferimento.

Lo stesso rilievo si andrà a ripetere su ciascuna area di indagine del progetto, come descritto prima. I dati ottenuti nei rilievi per ciascuna area di cantiere saranno confrontati con il Rilievo di Riferimento

Il monitoraggio in operam si pone l'obiettivo di:

- ❖ verificare che le attività di cantiere non produca impatti diversi da quelli previsti nel presente SIA ed eventualmente definire ulteriori interventi di mitigazione ambientale;

- ❖ verificare l'assenza di eventuali emergenze ambientali che ostacolano il recupero ecologico a seguito degli interventi di mitigazione;
- ❖ adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali.

Le attività di monitoraggio Post Operam serviranno a mettere in risalto l'efficacia degli interventi di ripristino delle aree di cantiere e delle opere di mitigazione ambientale.

La verifica degli accrescimenti delle specie vegetali impiantate, il loro stato di salute e l'evoluzione della struttura delle fitocenosi di nuova origine necessitano di monitoraggio post operam di medio periodo; sulla base del confronto dei dati del breve periodo con quelli del medio periodo sarà possibile avere una corretta stima sulla efficacia funzionale delle opere di mitigazione ambientale.

Pertanto si prevedono due diverse fasi di monitoraggio: ad un anno, dopo la prima stagione vegetativa ed al secondo anno, dopo la seconda stagione vegetativa.

Le due fasi consentiranno di verificare: nella prima, gli attecchimenti e le dimensioni della vegetazione di nuovo impianto; nella seconda, gli incrementi di accrescimento del nuovo impianto; parallelamente è possibile fornire anche una stima dell'efficacia ecologica e naturalistica della nuova composizione vegetale.

Le verifiche da effettuarsi durante le fasi di monitoraggio, dovranno interessare ciascuna area dove vi è stato l'intervento di mitigazione.

#### *9.3.1.1.2 Fauna*

Il Monitoraggio Ante Operam della fauna è stato effettuato nell'ambito del presente studio ed in particolare il monitoraggio dell'avifauna ha seguito scrupolosamente l'approccio B.A.C.I. indicato

espressamente dal Mattm e da ISPRA come l'approccio migliore per la componente avifauna.

Il Monitoraggio Ambientale In Operam consentirà:

- ✓ di verificare che i fenomeni ambientali durante le fasi di cantiere siano coerenti con le previsioni dello Studio di Impatto Ambientale collegato al progetto e relativi le componenti faunistiche del paesaggio;
- ✓ di verificare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali non previste e di intervenire tempestivamente per evitare una loro evoluzione negativa e di ricaduta sulla fauna;
- ✓ di adeguare le fasi di cantiere a particolari esigenze ambientali per la fauna.

Per quanto riguarda l'avifauna le analisi seguiranno lo stesso metodo utilizzato per il monitoraggio ante operam.

Durante le fasi di cantiere fino al loro termine, con cadenza un rilievo ogni stagione.

Nel post operam le indagini si concentreranno sull'avifauna: per questo, acquisiti tutti i dati necessari ad avere un quadro completo della situazione dal punto di vista avifaunistico (dati già acquisiti nella fase Ante operam), trattandosi di un impianto eolico, alla fine dei cantieri per l'installazione delle torri e delle eliche, si procederà alla ricerca di eventuali carcasse di Uccelli che hanno avuto un impatto contro la struttura eolica.

Il monitoraggio Post Operam avrà una durata di 2 (due) anni con quattro sessioni di rilievo per ciascun anno, da effettuarsi in ognuna delle quattro stagioni.

Alla conclusione del monitoraggio, la redazione dei risultati e la elaborazione dei dati suggeriranno eventuali interventi correttivi sulla base di potenziali impatti riscontrati.

Alla fine dell'installazione dell'impianto, nel momento in cui i cantieri saranno chiusi e le aree saranno ripristinate.

### **9.3.1.2 Rumore**

Per quanto riguarda il rumore si deve evidenziare che il clima acustico ante operam è stato abbondantemente studiato e, quindi, il monitoraggio verterà in operam con una misura fonometrica ogni tre mesi in corrispondenza dei ricettori ubicati nella cartografia allegata fuori testo, mentre post operam sarà eseguito un monitoraggio per la durata di un anno con due campagne fonometriche in corrispondenza degli stessi ricettori, in coerenza con i principali riferimenti normativi di seguito indicati:

- ✓ D.M. 28 novembre 1987 “Metodiche di misura del rumore e livelli massimi per compressori, gru a torre, gruppi elettrogeni e martelli demolitori”;
- ✓ D.P.C.M. 1 Marzo 1991 “Primi limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi in attesa dell’emanazione della legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.Lgs. n. 135/1992 “Attuazione delle direttive 86/662 e 89/514 in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici”;
- ✓ Legge n. 447/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- ✓ D.M. 11 dicembre 1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”;
- ✓ D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- ✓ D.P.C.M. 5 dicembre 1997 “Requisiti acustici passivi degli edifici”;
- ✓ D.M. 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e misurazione”;

- ✓ Circolare 6 settembre 2004 Ministero dell’Ambiente e tutela del territorio Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali;
- ✓ Deliberazione Regione Sardegna N.30/9 del 8.7.2005 “Criteri e linee guida sull’inquinamento acustico”;
- ✓ Deliberazione Regione Sardegna N.62/9 del 14.11.2008 e ss.mm.ii. “Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale” e disposizioni in materia di acustica ambientale;
- ✓ Deliberazione Regione Sardegna N.50/4 del 16.10.2015 “Disposizioni in materia di requisiti acustici passivi degli edifici”;
- ✓ UNI/TS 11143-1:2005 “Acustica - Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità”;
- ✓ UNI/TS 11143-7:2013 “Acustica – Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori”;
- ✓ CEI 29-4 (IEC 22 5) Filtri di banda di ottava, di mezza ottava e di terzi di ottava per analisi acustiche;
- ✓ CEI EN 60651 (IEC 60651) Misuratori di livello sonoro (fonometri);
- ✓ CEI EN 60804 (IEC 60804) Fonometri integratori mediatori;
- ✓ CEI EN 60942 (IEC 60942) Elettroacustica. Calibratori acustici;
- ✓ CEI EN 61094-1 (IEC 61094-1) Microfoni di misura - Parte 1: specifiche per microfoni campione di laboratorio;
- ✓ CEI EN 61094-2 (IEC 61094-2) Microfoni di misura - Parte 2: metodo primario per la taratura in pressione di microfoni campione di laboratorio con la tecnica di reciprocità;
- ✓ CEI EN 61094-3 (IEC 61094-3) Microfoni di misura - Parte 3: metodo primario per la taratura in campo libero dei microfoni campione di laboratorio con la tecnica della reciprocità;

- ✓ CEI EN 61094-4 (IEC 61094-4) Microfoni di misura - Parte 4: specifiche dei microfoni campione di lavoro;
- ✓ CEI EN 61260 (IEC 1260) Elettroacustica - Filtri di banda di ottava e di frazione di ottava
- ✓ UNI ISO 226 Acustica. Curve isolivello di sensazione sonora per i toni puri;
- ✓ UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto
- ✓ ISPRA 2013 “Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell’impatto acustico degli impianti eolici”

Le analisi hanno condotto ad accertare la presenza di alcuni edifici catastalmente ascritti alla categoria delle abitazioni (Categoria catastale “A”); in base ad informazioni raccolte nel territorio, trattasi di edifici verosimilmente frequentati saltuariamente nelle 24 ore e per limitati periodi dell’anno.

Tra i fabbricati censiti, inoltre, è stata riscontrata la presenza di alcune aziende agricole o corpi edilizi di supporto all’attività agricola, quali magazzini e locali di ricovero. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e strettamente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli. Alcuni di questi fabbricati, peraltro, presentano caratteristiche architettoniche che inducono a ritenere plausibile la permanenza di persone, ancorché occasionale e verosimilmente nel solo periodo di riferimento diurno, essendo strettamente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

La presenza di edifici con tali caratteristiche è stata riscontrata, in particolare, nel settore nordorientale dell’area di studio.

A fronte delle ricognizioni condotte, all’interno dell’ambito di studio sono stati complessivamente individuati circa 160 fabbricati o complessi edilizi.

## ***10.CONCLUSIONI***

### **10.1 EMISSIONI EVITATE**

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora.

Per produrre 1 miliardo di kwh utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali:

- ✓ CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 1.000 g/kWh
- ✓ SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- ✓ NOX (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh

Tra questi gas, il più rilevante è proprio l'anidride carbonica o biossido di carbonio, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire all'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti climatici.

Se pensiamo ai circa 700 MW di impianti eolici ammessi a beneficiare dei CfD (Contract for Difference), possiamo ipotizzare un'energia prodotta pari a 1,4 miliardi di chilowattora (0,5% del fabbisogno elettrico nazionale).

Questa produzione potrà sostituire l'utilizzo di combustibili fossili; in tal caso le *emissioni annue evitate* sarebbero:

- CO<sub>2</sub>: 1,4 milioni di tonnellate;
- SO<sub>2</sub>: 1.960 tonnellate;

➤ NO<sub>2</sub>: 2.660 tonnellate.

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto, l'energia netta producibile dagli 11 aerogeneratori fino a 66 MW previsti è stimabile in circa 169 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 2560 h massimo per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero:

- ❖ CO<sub>2</sub>: 109 migliaia di tonnellate all'anno;
- ❖ SO<sub>2</sub>: 164 tonnellate all'anno;
- ❖ NO<sub>2</sub>: 206 tonnellate all'anno.

L'energia eolica potrebbe pertanto permettere un consistente contributo al raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni come da Strategia Energetica Nazionale.

SCADENZE OBIETTIVI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	DATI STORICI E PREVISIONALI DELLO SVILUPPO EOLICO IN RAPPORTO CON GLI OBBLIGHI ASSUNTI DALL'ITALIA						ASPETTI AMBIENTALI	
	ANNO	MW INSTALLATI TOTALE	MW INSTALLATI ANNO	DI CUI RIFACIMENTI	PERCENT. DA FER SU CIL	CIL IN TW*	EMISSIONI EVITATE DI CO <sub>2</sub>	N° BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI
Dati storici TERNA su elaborazione ANEV	2001	648	141		17%	327	969.000	1.563.487
	2002	755	107		15%	335	1.198.500	1.933.787
	2003	871	115		14%	345	1.241.000	2.002.361
	2004	1.215	342		16%	349	1.564.000	2.321.523
	2005	1.576	463		14%	353	1.989.000	3.209.263
	2006	2.081	405		15%	357	2.975.000	4.800.180
	2007	2.684	603	30	15%	361	3.707.360	5.981.847
	2008	3.694	1.010	44	16%	359	3.844.984	7.544.089
	2009	4.807	1.113	45	17%	339	4.683.300	9.188.916
Dt.Com.2001/77/CE	2010	5.752	946	40	19%	357	5.892.570	11.661.576
Protocollo di Kyoto	2011	6.835	1.080	40	24%	344	7.087.860	13.906.807
	2012	8.108	1.271	40	28%	325	9.570.880	17.993.830
Obiettivo Comunitario 20/20/20	2013	8.956	440	45	34%	318	10.394.130	20.391.808
	2014	8.664	106	0	38%	309	10.436.070	20.478.106
	2015	8.959	295	0	39%	319	10.197.711	20.008.322
	2016	9.243	323	0	33%	331	12.246.480	24.028.330
	2017	9.498	254	0	32%	320	12.233.500	24.060.960
	2018	10.146	1.000	350	35%	322	13.017.627	25.341.788
	2019	11.421	1.725	450	36%	325	14.088.170	27.841.837
	2020	12.743	1.571	350	33%	327	15.358.314	29.743.915
Obiettivi SEN	2021	12.652	310	200	36%	331	16.170.386	31.727.270
	2022	13.342	580	200	58%	335	16.786.904	32.936.915
	2023	13.822	1.280	800	40%	338	17.487.456	34.311.440
	2024	14.422	1.450	850	42%	341	18.649.809	36.592.046
	2025	14.792	1.220	950	46%	344	19.645.265	38.545.171
	2026	15.362	1.470	900	48%	348	20.831.794	40.873.231
	2027	15.762	1.350	950	50%	352	21.614.923	42.802.190
	2028	16.282	1.020	500	52%	396	22.876.047	44.884.179
	2029	16.682	530	150	55%	361	24.459.150	47.980.359
	2030	17.150	688	200	57%	364	25.443.600	49.921.872

Figura 4: obiettivi di riduzione delle emissioni in Italia (fonte ANEV 2018)



Altri benefici dell'eolico sono:

- ⇒ la riduzione della dipendenza dall'estero,
- ⇒ la diversificazione delle fonti energetiche,
- ⇒ la regionalizzazione della produzione.

Dalle figure si evincono le quantità di gas nocivi che le centrali eoliche già realizzate in Italia hanno permesso di abbattere rispetto ai tradizionali metodi di produzione, e ciò a tutto vantaggio delle popolazioni residenti nelle zone in cui le centrali stesse sono impiantate.

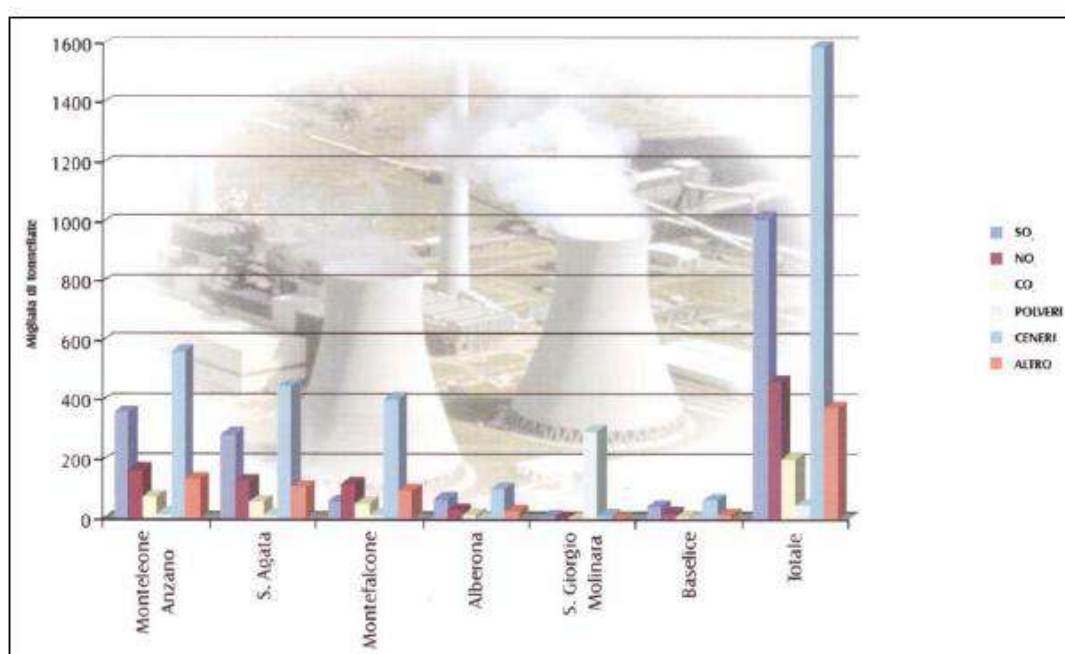


Figura 5 Emissioni di gas nocivo evitate dalla produzione di alcune centrali eoliche in Italia.

## 10.2 VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Da quanto detto nei capitoli precedenti si evince, inoltre, che:

- ✓ il progetto produce energia elettrica a costi ambientali nulli, è economicamente valido, tende a migliorare il servizio di fornitura di energia elettrica a tutti i cittadini ed imprese a costi sempre più sostenibili, agisce in direzione della massima limitazione del consumo di risorse naturali e, quindi, *è perfettamente coerente con il concetto di sviluppo sostenibile.*
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano consumo di energia elettrica tranne quello minimo necessario per alimentare gli impianti di illuminazione di sicurezza;
- ✓ non sono previste emissioni di gas clima-alteranti se non in misura estremamente limitata in quanto i trasporti su gomma sono previsti praticamente solo in fase di cantiere e di dismissione ed in misura del tutto irrilevante;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissione di luce, calore e radiazioni ionizzanti e il tipo di progetto non incide sulla variazione del clima e del microclima, anzi trattandosi di un progetto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili farà risparmiare t/anno di CO<sub>2</sub> come da calcolo sottoriportato con evidenti effetti positivi nella lotta ai cambiamenti climatici;
- ✓ L'impianto eolico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di CO<sub>2</sub>:

Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO<sub>2</sub>/kWh) [g/kWh]: 491

(sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, “Fattori di Emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”)

- Potenza impianto: 66 MW
- Resa produttiva: 169 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 2560 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 109.370
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 3.281.100

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NO<sub>x</sub>:

- Fattori di emissione dei contaminanti atmosferici emessi dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore[mg/kWh] 490 (sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili) (Fonte: Rapporto Ambientale Enel)
- Potenza impianto: 66 MW
- Resa produttiva: 169 GWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 2560 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 109.370
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 3.281.100

- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano emissioni di sostanze inquinanti; le uniche emissioni sono relative alle polveri che si è dimostrato essere di entità trascurabile, ulteriormente ridotte a valle delle opere mitigative previste ed illustrate nel presente studio;
- ✓ il tipo di progetto e di lavorazione non implicano produzione di rifiuti, tranne modeste quantità di RSU dovuti al pasto degli ope-

rai. I rifiuti saranno differenziati;

- ✓ per quanto riguarda i materiali scavati saranno riutilizzati in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/217. L'eventuale esubero verrà inviato a discarica;
- ✓ gli interventi comporteranno una trasformazione dell'area da un punto di vista paesaggistico ma come appare dall'analisi dell'impatto visivo e dai rendering eseguiti non appare particolarmente negativa anche in relazione ai notevoli benefici che l'impianto apporta nella lotta ai cambiamenti climatici ed al raggiungimento dell'obiettivo dell'autonomia energetica della Sardegna. Nello specifico si deve dire che l'impianto non è visibile dalle aree paesaggisticamente più significative, come individuate dal PPTR e, quindi, gli impatti sono del tutto Compatibili;
- ✓ la valutazione delle attività previste ha evidenziato che non ci saranno impatti significativi e/o negativi sulle componenti biotiche ed abiotiche dell'area coinvolta e le modificazioni saranno temporanee, limitate allo svolgimento dell'attività per circa 30 anni e reversibili;
- ✓ sono presenti poche ed isolate residenze nell'intorno;
- ✓ in definitiva si può affermare che il progetto non determina effetti negativi e/o significativi su vegetazione, flora, fauna compresa avifauna ed ecosistemi di pregio;
- ✓ non vi sono impatti sul suolo alla luce delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche del territorio;
- ✓ l'impatto sulle componenti "Acqua" "Territorio" e "Suolo" è da considerare trascurabile/nullo. A dimostrazione di ciò si precisa che:

- non vi sarà alcuna modifica alle caratteristiche di permeabilità del sito;
  - il progetto non interferisce in alcun modo con l'attuale regime delle acque superficiali e sotterranee;
  - non sono possibili fenomeni di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee indotti dal progetto;
  - non sono possibili fenomeni di liquefazione e cedimenti;
  - l'area non è soggetta a fenomeni di pericolosità idraulica o esondazione;
  - non saranno alterati né l'attuale habitus geomorfologico né le attuali condizioni di stabilità;
  - le condizioni di stabilità dell'area sono ottime in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici che possano in futuro turbare il presente equilibrio;
  - il progetto è perfettamente coerente con il PAI ed esente da fenomenologie che possano modificare l'attuale habitus geomorfologico;
  - non vi sono problemi alla circolazione idrica sotterranea legati alla presenza ed alla realizzazione dell'impianto;
  - il progetto non incide sull'assetto idraulico superficiale.
  - il consumo della risorsa idrica è nullo;
- ✓ il progetto è coerente con tutti gli strumenti pianificazione e programmazione internazionale, nazionale, regionale e comunale ed in particolare con:
- ⇒ Protocollo di Kyoto e Convenzione di Parigi;
  - ⇒ Strategia Energetica Nazionale 2017;
  - ⇒ Piano Energetico ed Ambientale Regionale;

- ⇒ Piano Paesistico Regionale;
- ⇒ Piani urbanistici comunali;
- ⇒ Piano di tutela delle acque;
- ⇒ Rapporto sulla qualità dell'aria 2017;
- ⇒ PAI;
- ⇒ Piano Forestale Regionale;
- ⇒ Rete Natura 2.000 e pianificazione delle aree protette  
(Parchi e Riserve).

Vamirgeoind s.r.l.

Direttore Tecnico

Dr.ssa Marino Maria Antonietta

VAMIR GEOLOGIA E AMBIENTE s.r.l.  
IL DIRETTORE TECNICO  
Dr.ssa Marino Maria Antonietta



Il Geologo

Dr. Bellomo Gualtiero

