

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 2"

- Comuni di Ittiri e Villanova Monteleone (SS) -

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

N° Documento:

PEALAS2-RS01

ID PROGETTO:

PEALAS2

SEZIONE:

A

TIPOLOGIA:

FORMATO:

A4

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONE GENERALE

FOGLIO:

SCALA:

Nome file:

PEALAS2-RS01 - Studio di impatto ambientale - Relazione generale

A cura di:

 **iat** CONSULENZA
E PROGETTI
www.iatprogetti.it



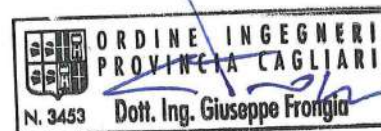
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia
(coordinatore e responsabile)
Ing. Marianna Barbarino
Ing. Enrica Batzella
Pian. Terr. Andrea Cappai
Ing. Gianfranco Corda
Ing. Paolo Desogus
Pian. Terr. Veronica Fais
Ing. Gianluca Melis
Dott. Ing. Fabrizio Murru
Ing. Andrea Onnis
Pian. Terr. Eleonora Re
Ing. Elisa Roych
Ing. Marco Utzeri

Contributi specialistici:

Ing. Antonio Dedoni (Acustica)
Dott.ssa Florinda Corrias (Archeologia)



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



Redattori Studi Ambientali:

Dott.ssa Biol. Maria Antonietta Marino
Dott. Geol. Gualtiero Bellomo
Dott. Agr. Fabio Interrante
Dott. Geol. Massimo Pernicaro

VAMIRGEOIND
AMBIENTE GEOLOGIA E GEOFISICA S.r.l.
Il Direttore Tecnico
Dott.ssa MARINO MARIA ANTONIETTA

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	24/10/2023	PRIMA EMISSIONE	VAMIRGEOIND	GF	RWE

REGIONE SARDEGNA

COMUNE DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI (SS)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

DENOMINATO ALAS 2

Committente: RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SOMMARIO

1. PREMESSE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DELL'AREA	8
1.1 ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO	21
1.2 LINEE GUIDA NAZIONALI PER L'AUTORIZZAZIONE UNICA	22
2. CONCETTO DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SVILUPPO SOSTENIBILE	24
3. IL PROTOCOLLO DI KYOTO, LA CONFERENZA SUL CLIMA DI PARIGI, COP 28 E GLI OBIETTIVI EUROPEI	28
4. PIANIFICAZIONE DI SETTORE	43
4.1 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N. R.R.)	43
4.2 STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE 2017	52
<i>Fonti rinnovabili</i>	53
Rinnovabili elettriche	53
4.3 PNIEC DICEMBRE 2019 (PIANO NAZIONALE ENERGIA E CLIMA) E PNCA (PROGRAMMA NAZIONALE DI CONTROLLO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO)	57
4.4 PIANO ENERGETICO REGIONALE	62
4.4.1 Primo rapporto di monitoraggio del PEARS	68

4.5	AREE NON IDONEE	86
4.5.1	Presupposti normativi nazionali all'individuazione delle Aree non idonee	86
4.5.2	D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'istallazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili	91
	<i>Immobili e aree dichiaranti di notevole interesse pubblico</i>	99
	<i>Aree tutelate per legge</i>	118
	<i>Beni paesaggistici e identitari appartenenti all'assetto storico culturale</i>	120
	<i>Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO</i>	121
	<i>Aree e beni di notevole interesse culturale</i>	121
4.5.3	Conclusioni analisi della coerenza del progetto con la normativa delle aree non idonee	123
4.6	AREE IDONEE - ART. 20 E 22 DEL DECRETO LEGISLATIVO 8 NOVEMBRE 2021, N. 199 COME MODIFICATI DAL D.L. N.50 DEL 17 MAGGIO 2022 CONVERTITO IN LEGGE CON L. 91 DEL 15/07/2022 E DAL DECRETO LEGGE 24/2/2023 N.13	126
4.7	PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNI DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI)	132
5.	<i>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</i>	<i>136</i>
5.1	AEROGENERATORI	139
5.2	CAVIDOTTO	143
5.3	SOTTOSTAZIONE DI UTENZA	149
5.4	PRODUCIBILITA DELL'IMPIANTO	151
5.5	VIABILITA DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA ESISTENTE	152
5.6	PIAZZOLE	183
5.7	FONDAZIONI	203
5.8	OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI	207
5.9	AREA CANTIERE DI BASE	208
5.10	LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO	211
	<i>Fondazioni aerogeneratori</i>	215
	<i>Rimessa in pristino della viabilità</i>	217

<i>Rimessa in pristino delle piazzole</i>	218
<i>Rimessa in pristino area Stazione Elettrica Utente (SEU)</i>	219
<i>Reti elettriche</i>	221
5.11 POSSIBILI RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE LEGATE ALLA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	240
<i>Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di mano-dopera in fase di cantiere e di esercizio</i>	240
6. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI	242
6.1 PREMESSE	242
<i>Linee guida SNPA 2019</i>	242
<i>Biodiversità</i>	242
<i>Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare</i>	244
<i>Geologia e Acque</i>	245
<i>Popolazione e salute umana</i>	248
<i>Aria, Rumore e Vibrazioni</i>	248
<i>Clima</i>	250
<i>Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali</i>	250
<i>Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</i>	252
6.2 BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO	253
6.2.1 Inquadramento storico-territoriale, beni materiali, patrimonio culturale	253
6.2.2 Paesaggio	263

6.2.2.1 Piano Paesistico Regionale	263
6.2.2.2 Valutazioni sulla coerenza del progetto con il Piano Paesistico Regionale con particolare riguardo all’Ambito n. 12	271
6.2.2.2 Analisi degli aspetti paesaggistici	293
6.2.2.3 La definizione dell’area di intervisibilità potenziale e del bacino visivo	295
6.2.2.4 Analisi della visibilità del parco eolico	299
6.2.3 Valutazione degli impatti sul Paesaggio	369
6.2.4 Valutazione impatti sulla componente Archeologia	388
6.2.5 Impatti sulla componente ambientale derivanti dalle opere di rete	392
6.2.6 Impatti legati agli interventi sulla viabilità	392
6.2.6.2 Valutazione effettuate dal proponente ai sensi della Parte IV - punti 16.1, 16.3 e 16.4 - dell’Allegato al DM 10/09/2010	400
6.2.7 Impatti cumulativi	405
6.3 SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA	408
6.3.1 Piano Straordinario per l’Assetto Idrogeologico	408
6.3.2 Piano di tutela delle acque	418
6.4 ASPETTI GEOLOGICI, MORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI ED IDRAULICI DEL SITO	429
6.4.1 Geologia, geomorfologia ed idrogeologia della Sardegna Settentrionale	429
6.4.2 Geomorfologia dell’area interessata dal progetto	471

6.4.3 Sottrazione di suolo	475
6.5 FATTORI CLIMATICI	478
6.6 BIODIVERSITA	482
6.6.1 Inquadramento vegetazionale, floristico, faunistico ed ecosistemico	482
<i>Caratteri regionali</i>	482
<i>Caratteri dell'area</i>	491
<i>Definizione e valutazione degli impatti</i>	497
<i>Mitigazioni</i>	501
<i>Censimento individui vegetali oggetto di espianto</i>	503
6.6.2 Fauna	516
<i>Caratteri regionali</i>	516
<i>Quadro faunistico nell'area di studio</i>	517
<i>Disturbo alla fauna in fase di cantiere</i>	562
<i>Interferenza con gli spostamenti della fauna in fase di cantiere</i>	563
<i>Definizione e valutazione degli impatti sulla fauna</i>	563
<i>Impatto sulla chiroterofauna</i>	563
<i>Valutazione degli impatti sulla chiroterofauna in fase di cantiere</i>	566
<i>Valutazione degli impatti sulla chiroterofauna in fase di esercizio</i>	567
<i>Valutazione degli impatti sulla chiroterofauna in fase di dismissione</i>	568

<i>Avifauna</i>	569
<i>Valutazione degli impatti sull'avifauna</i>	600
<i>Valutazione impatti sulla chiroptero fauna</i>	611
<i>Analisi e individuazione delle incidenze sul sito Natura 2000</i>	616
<i>6.6.3 Piano Regionale forestale</i>	622
<i>6.7 POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE, SHADOW FLICKERING E SALUTE UMANA</i>	625
<i>6.7.1 Aria</i>	626
<i>6.7.2 Rumore e Vibrazioni</i>	639
<i>6.7.3 Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti</i>	650
<i>6.7.4 Shadow Flickering</i>	653
<i>6.7.5 Salute umana</i>	656
<i>6.8 PATRIMONIO AGROALIMENTARE</i>	658
<i>Inquadramento Pedologico</i>	659
<i>Le colture agrarie</i>	661
<i>Uso del suolo</i>	663
<i>Analisi sui prodotti di qualità</i>	666
<i>Descrizione delle aree di intervento</i>	670
<i>Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare</i>	678
<i>7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA 0</i>	679

8	<i>IMPATTI CUMULATIVI</i>	699
9	<i>Impatti previsti sulle componenti AMBIENTALI</i>	705
10	<i>Conclusioni</i>	731
11.1	<i>EMISSIONI EVITATE</i>	731
11.2	<i>VALUTAZIONI CONCLUSIVE</i>	734

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;
- ❖ Decreto Legge 31 maggio 2021 n. 77 convertito in legge n. 108 del 29 luglio 2021 “PNRR”;
- ❖ Decreto Legge 1 marzo 2022 n. 17 convertito in Legge n. 34 del 27 aprile 2022 “Energia”;
- ❖ Decreto Legge 17 maggio 2022 n.50 “Aiuti” convertito in Legge n. 91 del 15/07/2022;
- ❖ Decreto Legge n. 13 del 24/02/2023 convertito in legge n. 41 del 21/4/2023.

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 allo stesso tempo 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 scienti-fiche.

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 proposta.*
- 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 239 m, motivo per il quale si è resa necessaria attivare la procedura di VINCA ed è stato redatto lo S.Inc.A.

Le acque meteoriche sono a scorrimento libero sul versante leggermente acclive e non sono presenti corsi d’acqua significativi all’interno

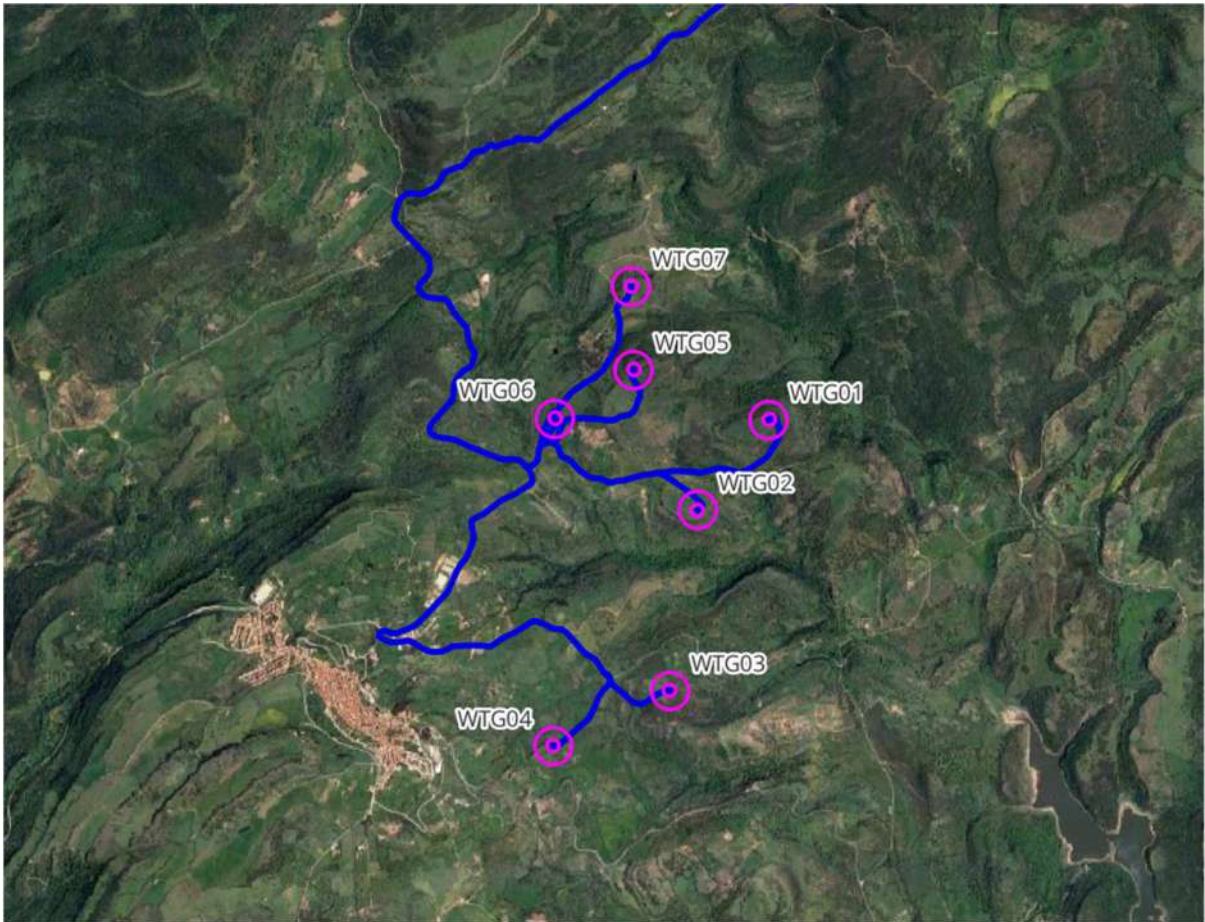
dell'area ma considerato l'assetto idrogeologico e la permeabilità dei terreni sono presenti alcune piccole polle sorgentizie a carattere prevalentemente stagionale, ubicate al contatto tra la componente lapidea fratturata e quella argillificata dei depositi vulcanici Burdigaliani afferenti all'Unità di Villanova Monteleone che affiora in tutta l'area vasta interessata dall'intervento.

Questa si trova all'esterno delle aree SIN individuate in Sardegna e dista circa 950 m dal centro abitato di Villanova Monteleone, 9,35 km dal centro abitato di Ittiri a, 4,5 km dal centro abitato di Putifigari ed è raggiungibile sia tramite la strada comunale che tramite la strada statale 292, nei pressi di Villanova. ***Si tratta di un'infrastruttura molto poco frequentata.***

Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



Inquadramento geografico del sito di interesse





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 m.

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 elaborati specifici fuori testo PEALAS2-TS09, PEALAS2-TS10, PEALAS2-TS11).

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, Com, 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 sosteni-

bilità 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.

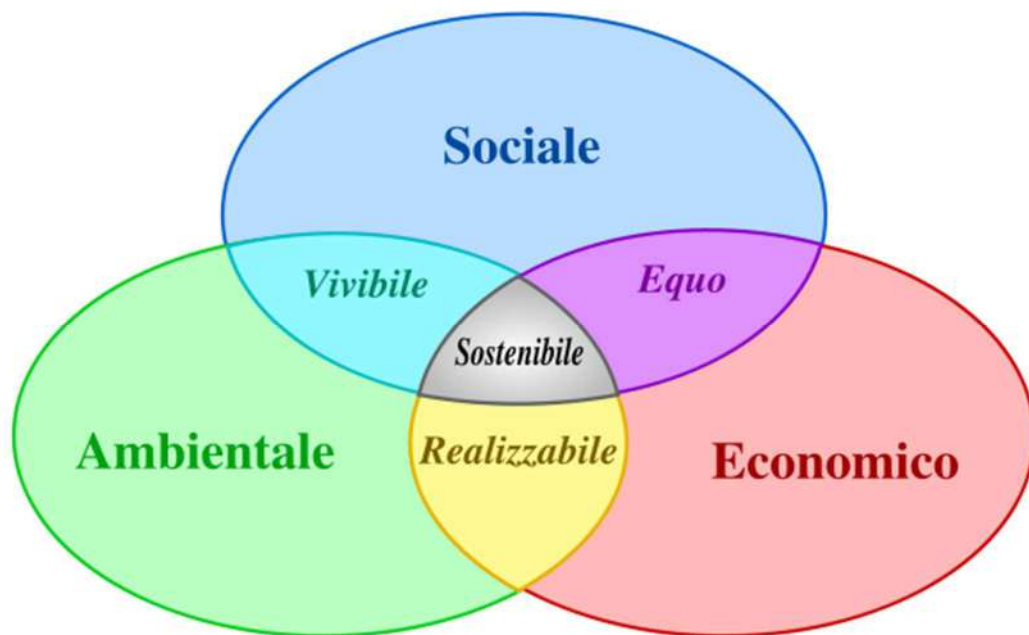
Per perseguire la sostenibilità ambientale:

- ❖ 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, etc.) 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 47.268,57 t/anno di CO₂ e circa 186 t/anno di NO_x.

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, COP 28 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 economico 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”*.

È 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, riscaldamento degli edifici, etc.) 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 (CO₂, anidride carbonica);
- ❖ metano (CH₄);
- ❖ ossido di azoto (N₂O);
- ❖ idrofluorocarburi (HFC);
- ❖ perfluorocarburi (PFC);
- ❖ esafluoruro di zolfo (SF₆).

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

1. energia sia dal punto di vista della produzione che dell'utilizzo, compresi i trasporti;
2. processi industriali;
3. agricoltura;
4. 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 CO₂ equivalenti (Mt CO₂ 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 CO₂ 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 pertanto *“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 re-visione 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 poiché 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 CO₂.

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 47.268,57 t/anno di CO₂ e circa 186 t/anno di NO_x

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.

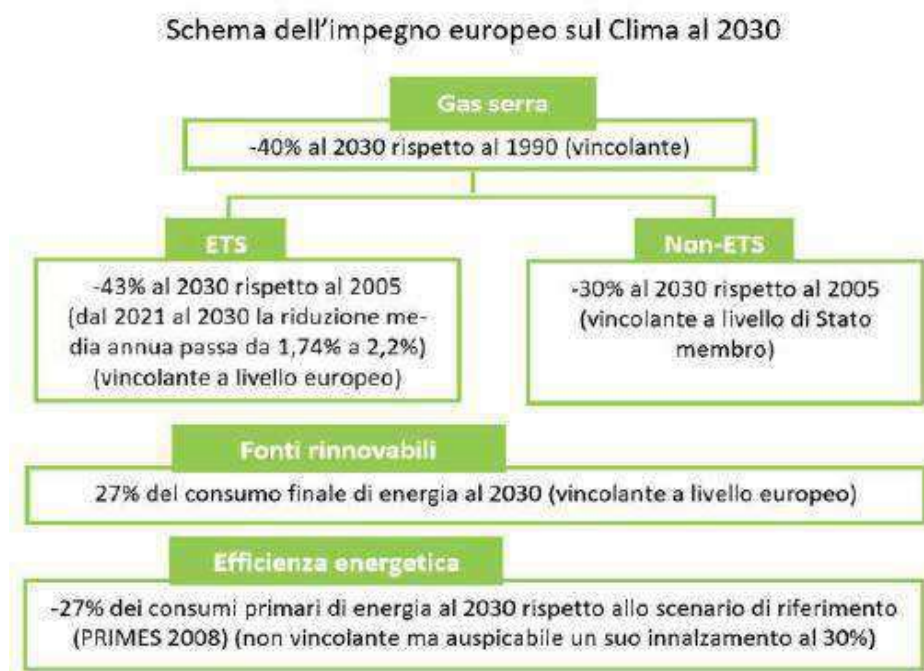
Tale settore può eliminare quasi totalmente le emissioni di CO₂ entro il 2050.

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.



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.

Il 12 dicembre si è conclusa la COP28, la conferenza delle Parti che funge da riunione delle parti dell'accordo di Parigi.

La conferenza delle parti fa periodicamente il punto sull'attuazione dell'Accordo di Parigi per valutare i progressi fatti con lo scopo di raggiungere gli obiettivi a lungo termine considerando la mitigazione, l'adattamento e i mezzi di attuazione e sostegno.

Sebbene l'accordo di Parigi abbia dato l'avvio ad un'azione globale per il clima fissando degli obiettivi e sancendo l'urgenza del tema COP 28 ha verificato che è ancora lontano il raggiungimento degli obiettivi dell'accordo di Parigi e di quelli a lungo termine.

COP 28 ha riconosciuto la necessita di riduzioni profonde, rapide e durature delle emissioni di gas serra in linea con i percorsi di 1,5°C e ha invitato le parti a contribuire ai seguenti sforzi globali tenendo conto dell'Accordo di Parigi e delle diverse circostanze, percorsi e approcci nazionali.

Tra gli obiettivi ricordiamo:

- ❖ accelerare le tecnologie a zero e basse emissioni, comprese le energie rinnovabili, le tecnologie di abbattimento e rimozione come la cattura, l'utilizzo e lo stoccaggio del carbonio e la produzione di idrogeno a basse emissioni di carbonio.
- ❖ eliminare gradualmente e quanto prima possibile i sussidi inefficienti ai combustibili fossili che non affrontano la povertà energetica o le semplici transizioni.

Si incoraggia l'attuazione di soluzioni integrate e multisettoriali, come la gestione dell'uso del territorio, l'agricoltura sostenibile, i sistemi alimenti resilienti, le soluzioni basate sulla natura e gli approcci basati sugli ecosistemi, nonché la protezione, la conservazione e il ripristino della natura e degli ecosistemi, comprese le foreste, montagne e altri ecosistemi terrestri, marini e costieri che possono offrire benefici economici, sociali e ambientali, come una maggiore resilienza e benessere, e che l'adattamento può contribuire a mitigare gli impatti e le perdite, come parte di un approccio di genere e di risposta al genere guidato dal paese.

Si ribadisce l'obiettivo dell'Accordo di Parigi in materia di temperatura, che consiste nel mantenere l'aumento al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali, dato che ciò ridurrebbe significativamente i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici.

Le parti sono invitate, quindi, ad aumentare l'ambizione verso la realizzazione degli obiettivi stabiliti al 2030.

Si esprime profonda preoccupazione per le significative perdite e danni economici e non economici associati agli effetti negativi del cambiamento climatico per i paesi in via di sviluppo, che si traducono in una riduzione del margine fiscale e in vincoli nella realizzazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

Alla luce di questo, le parti riconoscono l'importanza di un'azione attuata di concerto e ribadiscono il proprio impegno a favore del multilateralismo, soprattutto alla luce dei progressi compiuti nel quadro dell'accordo di Parigi e decide di rimanere uniti nel proseguire gli sforzi per raggiungere lo scopo e gli obiettivi a lungo termine dell'accordo.

Questo al fine di realizzare un sistema economico internazionale aperto e solidale volto a raggiungere una crescita economica e uno sviluppo sostenibili in tutti i paesi.

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 PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (P.N. R.R.)

L'Unione Europea ha risposto alla crisi pandemica con il Next Generation EU (NGEU) che è un programma di portata e ambizione inedite, che prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica, rappresenta un'opportunità imperdibile di sviluppo, investimenti e riforme e può essere l'occasione per riprendere un percorso di crescita economica sostenibile e duraturo rimuovendo gli ostacoli che hanno bloccato la crescita italiana negli ultimi decenni.

Il Governo Nazionale, per dare le giuste risposte al NGEU, ha approvato, con Decreto Legge n. 77/2021 pubblicato in G.U. n. 129 del 31/05/2021 recante "Governance del Piano Nazionale di Rilancio e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure", il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) che costituisce lo strumento di programmazione economica e di indirizzo Politico più importante per il nostro Paese e tutti, ciascuno per le proprie competenze, devono contribuire alla sua piena attuazione.

Le premesse del PNRR partono dal presupposto, corretto, che l'Italia è particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici ed in particolare all'aumento delle ondate di calore e della siccità.

Sul fronte delle emissioni pro capite di gas clima-alteranti in Italia, espresse in tonnellate di CO₂ equivalente, queste dopo una forte discesa tra il 2008 e il 2014, sono rimaste sostanzialmente inalterate fino al 2019,

contraddicendo tutti gli impegni presi dal Paese nell'ambito dei trattati europei ed internazionali.

Il Piano si articola in sei Missioni e 16 Componenti: le sei Missioni sono:

- ❖ digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura;
- ❖ rivoluzione verde e transizione ecologica;
- ❖ infrastrutture per una mobilità sostenibile;
- ❖ istruzione e ricerca;
- ❖ inclusione e coesione;
- ❖ salute.

Per quanto riguarda il nostro progetto la missione di riferimento è la transizione verde che discende direttamente dallo *European Green Deal* e dal doppio obiettivo dell'UE di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e ridurre le emissioni di gas ad effetto serra del 55 per cento rispetto allo scenario del 1990 entro il 2030.

Il regolamento del NGEU prevede che un minimo del 37 per cento della spesa per investimenti e riforme programmata nei PNRR debba sostenere gli obiettivi climatici. Inoltre, tutti gli investimenti e le riforme previste da tali piani devono rispettare il principio del "non arrecare danni significativi" all'ambiente.

Gli Stati Membri devono illustrare come i loro Piani contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi climatici, ambientali ed energetici adottati dall'Unione.

Devono anche specificare l'impatto delle riforme e degli investimenti sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, la quota di energia ottenuta da fonti rinnovabili, l'efficienza energetica, l'integrazione del

sistema energetico, le nuove tecnologie energetiche pulite e l'interconnessione elettrica.

La Missione 2 è volta a realizzare la transizione verde ed ecologica della società e dell'economia per rendere il sistema sostenibile e garantire la sua competitività. Comprende interventi per l'agricoltura sostenibile e per migliorare la capacità di gestione dei rifiuti; programmi di investimento e ricerca per le fonti di energia rinnovabili; investimenti per lo sviluppo delle principali filiere industriali della transizione ecologica e la mobilità sostenibile.

Prevede, inoltre, azioni per l'efficientamento del patrimonio immobiliare pubblico e privato; iniziative per il contrasto al dissesto idrogeologico, per salvaguardare e promuovere la biodiversità del territorio e per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche.

Il presupposto da cui parte l'UE e di conseguenza l'Italia, è che scienza e modelli analitici dimostrano inequivocabilmente come il cambiamento climatico sia in corso ed ulteriori cambiamenti siano ormai inevitabili: la temperatura media del pianeta è aumentata dal 1880 con forti picchi in alcune aree (es. +5 °C al Polo Nord nell'ultimo secolo), accelerando importanti trasformazioni dell'ecosistema (scioglimento dei ghiacci, innalzamento e acidificazione degli oceani, perdita di biodiversità, desertificazione) e rendendo fenomeni estremi (venti, neve, ondate di calore) sempre più frequenti e acuti.

Pur essendo l'ulteriore aumento del riscaldamento climatico ormai inevitabile, l'UE e l'Italia concordano sul fatto che a maggior ragione è assolutamente necessario intervenire il prima possibile per mitigare questi fenomeni ed impedire il loro peggioramento.

Serve una radicale transizione ecologica verso la completa neutralità climatica e lo sviluppo ambientale sostenibile per mitigare le minacce a sistemi naturali e umani: senza un abbattimento sostanziale delle emissioni clima-alteranti, il riscaldamento globale raggiungerà e supererà i 3-4 °C prima della fine del secolo, causando irreversibili e catastrofici cambiamenti del nostro ecosistema e rilevanti impatti socioeconomici.

Gli obiettivi globali ed europei al 2030 e 2050 (es. *Sustainable Development Goals*, obiettivi Accordo di Parigi, *European Green Deal*) sono molto ambiziosi e puntano ad una progressiva e completa decarbonizzazione del sistema ('*Net-Zero*') e a rafforzare l'adozione di soluzioni di economia circolare, per proteggere la natura e la biodiversità e garantire un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente.

In particolare, per rispettare gli obiettivi di Parigi, le emissioni cumulate devono essere limitate ad un budget globale di ~600 Gt CO₂, fermo restando che i tempi di recupero dei diversi ecosistemi saranno comunque molto lunghi (secoli).

Questa transizione rappresenta un'opportunità unica per l'Italia ed il percorso da intraprendere dovrà essere specifico in quanto l'Italia:

- ha un patrimonio unico da proteggere: un ecosistema naturale, agricolo e di biodiversità di valore inestimabile, che rappresentano l'elemento distintivo dell'identità, cultura, storia, e dello sviluppo economico presente e futuro
- è maggiormente esposta a rischi climatici rispetto ad altri Paesi data la configurazione geografica, le specifiche del territorio, e gli abusi ecologici che si sono verificati nel tempo
- può trarre maggior vantaggio e più rapidamente rispetto ad altri Paesi dalla transizione, data la relativa scarsità di risorse

tradizionali (es., petrolio e gas naturale) e l'abbondanza di alcune risorse rinnovabili.

Tuttavia, la transizione sta avvenendo troppo lentamente, a causa principalmente delle enormi difficoltà burocratiche ed autorizzative che riguardano in generale le infrastrutture in Italia ma che in questo contesto hanno frenato il pieno sviluppo di impianti rinnovabili o di trattamento dei rifiuti (a titolo di esempio, mentre nelle ultime aste rinnovabili in Spagna l'offerta ha superato la domanda di 3 volte, in Italia meno del 25 per cento della capacità è stata assegnata).

Il PNRR è un'occasione unica per accelerare la transizione delineata, superando barriere che si sono dimostrate critiche in passato.

Entrando nello specifico, la Missione 2, intitolata Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, consiste di 4 Componenti:

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

La Componente 2, che direttamente interessa il progetto, si prefigge di raggiungere la progressiva decarbonizzazione di tutti i settori e sono previsti interventi, investimenti e riforme per incrementare decisamente la penetrazione delle rinnovabili, tramite soluzioni decentralizzate e *utility scale* (incluse quelle innovative ed *offshore*) e rafforzamento delle reti (più *smart* e resilienti) per accomodare e sincronizzare le nuove risorse rinnovabili e di flessibilità decentralizzate e per decarbonizzare gli usi finali in tutti gli altri settori, con particolare focus su una mobilità più sostenibile e sulla decarbonizzazione di alcuni segmenti industriali, includendo l'avvio

dell'adozione di soluzioni basate sull'idrogeno (in linea con la *EU Hydrogen Strategy*).

Sempre nella Componente 2, particolare rilievo è dato alle filiere produttive.

L'obiettivo è quello di sviluppare una *leadership* internazionale industriale e di conoscenza nelle principali filiere della transizione, promuovendo lo sviluppo in Italia di *supply chain* competitive nei settori a maggior crescita, che consentano di ridurre la dipendenza da importazioni di tecnologie e rafforzando la ricerca e lo sviluppo nelle aree più innovative (eolico, fotovoltaico, idrolizzatori, batterie per il settore dei trasporti e per il settore elettrico, mezzi di trasporto).

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

Con l'accordo di Parigi, i Paesi di tutto il mondo si sono impegnati a limitare il riscaldamento globale a 2°C , facendo il possibile per limitarlo a 1,5° C, rispetto ai livelli preindustriali. Per raggiungere questo obiettivo, l'Unione Europea attraverso lo *European Green Deal* (COM/2019/640 final) ha definito nuovi obiettivi energetici e climatici estremamente ambiziosi che richiederanno la riduzione dei gas climalteranti (*Green House Gases*, GHG) al 55 per cento nel 2030 e la neutralità climatica nel 2050.

La Comunicazione, come noto, è in via di traduzione legislativa nel pacchetto "*Fit for 55*" ed è stato anticipato dalla *Energy transition strategy*, con la quale le misure contenute nel PNRR sono coerenti.

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

Il PNIEC in vigore, attualmente in fase di aggiornamento e rafforzamento per riflettere il nuovo livello di ambizione definito in ambito europeo, così come la Strategia di Lungo Termine, già forniscono un importante inquadramento strategico per l'evoluzione del sistema, con il quale le misure di questa Componente sono in piena coerenza.

Nel periodo 1990-2019, le emissioni totali di gas serra in Italia si sono ridotte del 19% (*Total CO₂ equivalent emissions without land use, land-use change and forestry*), passando da 519 Mt CO_{2eq} a 418 Mt CO_{2eq}.

Di queste le emissioni del settore delle industrie energetiche rappresentano circa il 22%.

L'obiettivo di questa componente è di contribuire al raggiungimento degli obiettivi strategici di decarbonizzazione attraverso cinque linee di riforme e investimenti, concentrate nei primi tre settori.

La prima linea di investimento ha come obiettivo l'incremento della quota di energie rinnovabili. L'attuale target italiano per il 2030 è pari al 30 per cento dei consumi finali, rispetto al 20 per cento stimato preliminarmente per il 2020.

Per raggiungere questo obiettivo l'Italia può fare leva sull'abbondanza di risorsa rinnovabile a disposizione e su tecnologie prevalentemente mature.

La realizzazione di questi interventi contribuirà ad una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO₂ all'anno.

La riforma prevista nel PNRR su questa componente si pone i seguenti obiettivi:

- omogeneizzazione delle procedure autorizzative su tutto il territorio nazionale;
- semplificazione delle procedure per la realizzazione di impianti di generazione di energia rinnovabile *off-shore*;
- semplificazione delle procedure di impatto ambientale;
- condivisione a livello regionale di un piano di identificazione e sviluppo di aree adatte a fonti rinnovabili;
- potenziamento di investimenti privati;
- incentivazione dello sviluppo di meccanismi di accumulo di energia;
- incentivazione di investimenti pubblico-privati nel settore.

La riforma prevede le seguenti azioni normative:

- ✓ la creazione di un quadro normativo semplificato e accessibile per gli impianti FER, in continuità con quanto previsto dal Decreto Semplificazioni;
- ✓ l'emanazione di una disciplina, condivisa con le Regioni e le altre Amministrazioni dello Stato interessate, volta a definire i criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti di energie rinnovabili di potenza complessiva almeno pari a quello individuato dal PNIEC, per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili;
- ✓ il completamento del meccanismo di sostegno FER anche per tecnologie non mature e l'estensione del periodo di svolgimento dell'asta (anche per tenere conto del rallentamento

causato dal periodo di emergenza sanitaria), mantenendo i principi dell'accesso competitivo;

- ✓ agevolazione normative per gli investimenti nei sistemi di stoccaggio, come nel decreto legislativo di recepimento della direttiva (UE) 2019/944 recante regole comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Da quanto sopra si evince con chiarezza come il nostro progetto sia coerente con il PNRR.

4.2 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.

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%.

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 interna-

zionale 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.

È 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.

4.3 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 CO₂ equivalente [Mt CO₂eq] (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.

4.4 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 CO₂eq 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 CO₂ 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 D.Lgs n.387/2003.

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

È 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 CO₂ 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_x e di NO_x 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_x, etc.

Utilizzeremo tuttavia come parametro di riferimento le emissioni di CO₂ per formulare ipotesi di programma relative allo sviluppo degli impianti a FER. Come si vede dal Cap. I le emissioni di CO₂ 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 CO₂ 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.

4.4.1 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.

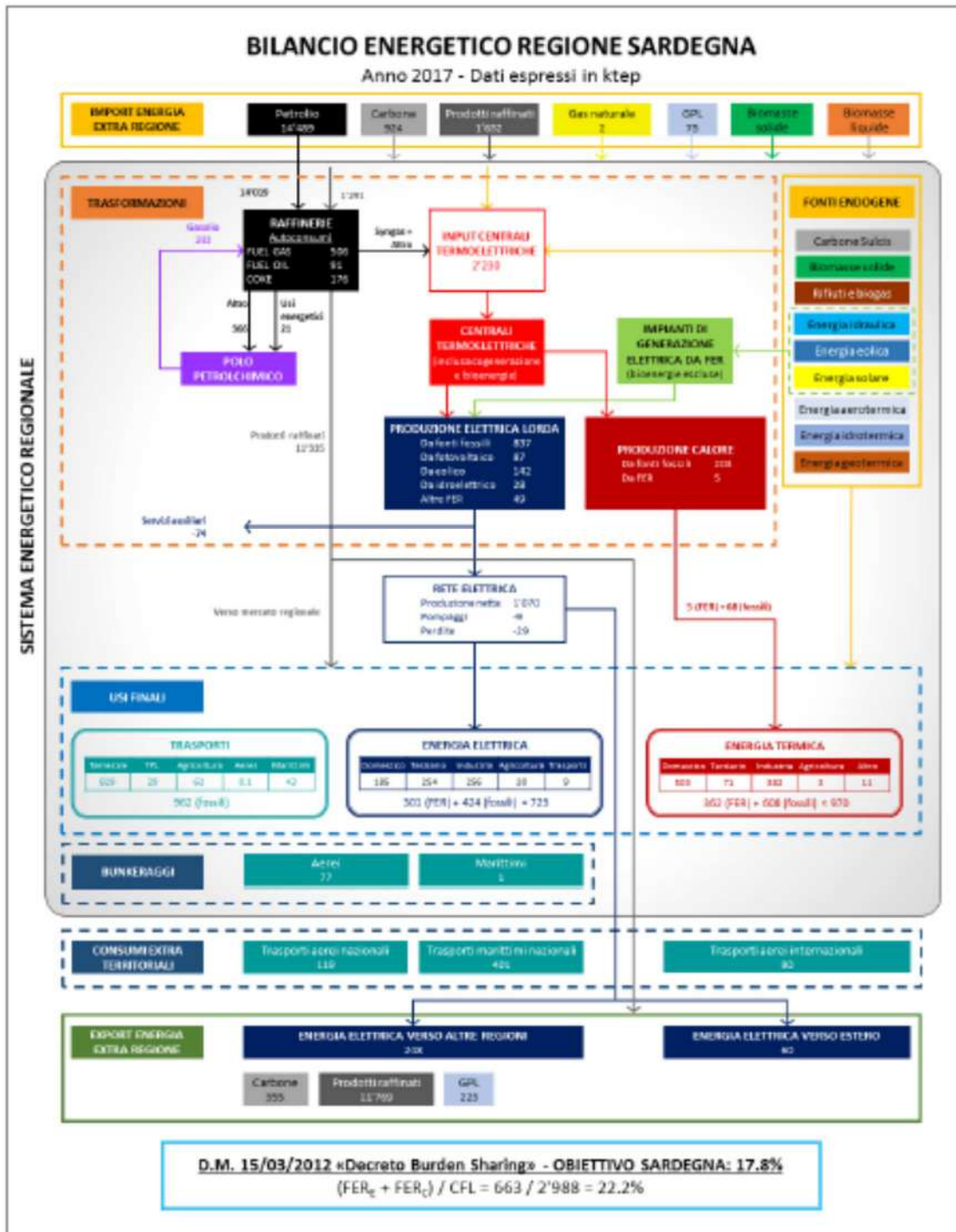


Figura 4-1 – Schema concettuale del BER 2017, dati espressi in ktep (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

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).

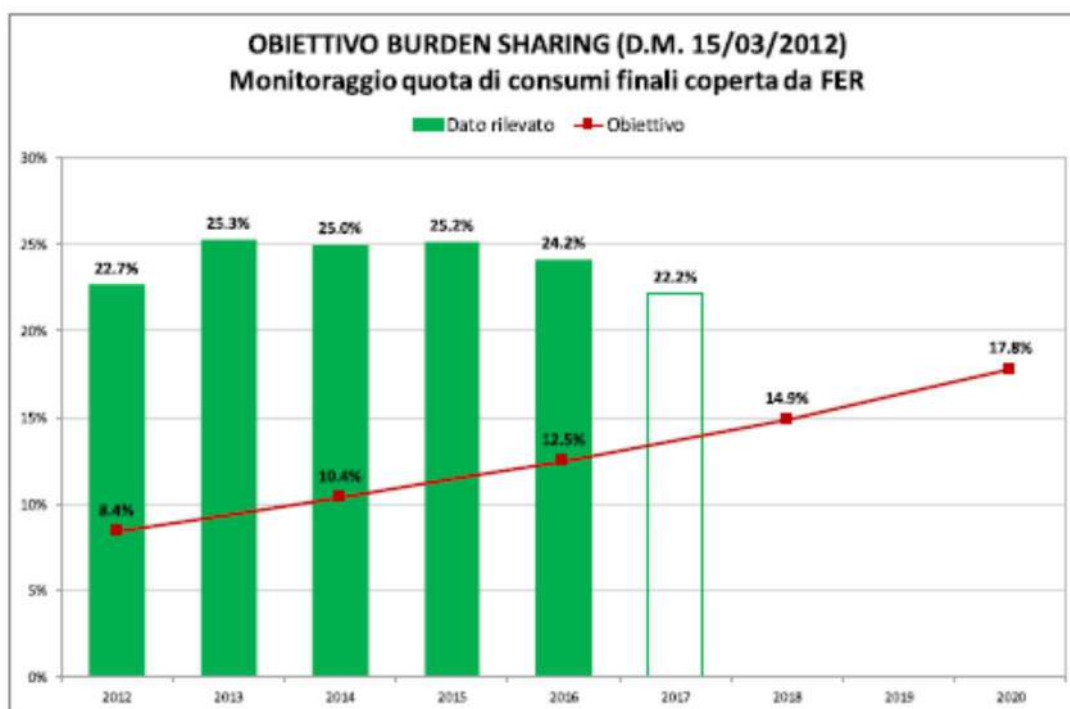


Figura 4-2 – Andamento della quota di consumi finali lordi coperta da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)

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.

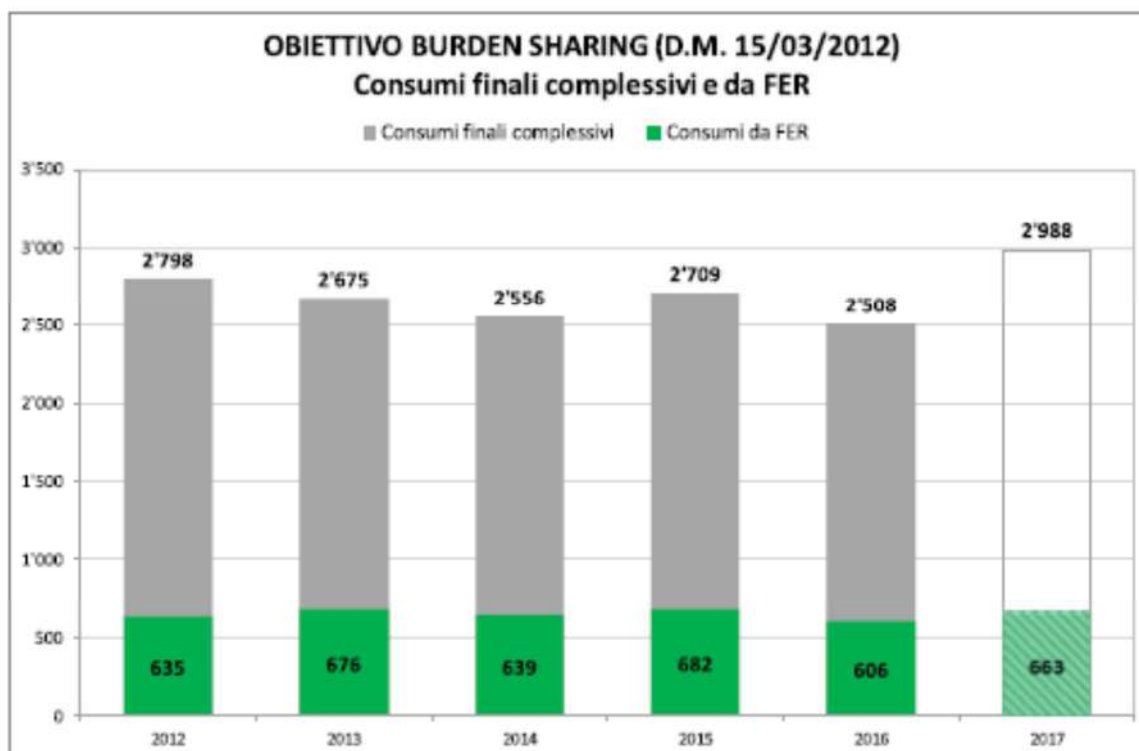


Figura 4-3 _ Andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili espressa in termini percentuali (Fonte: dati GSE dal 2012 al 2016, elaborazione degli autori a partire da dati BER per anno 2017)

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)

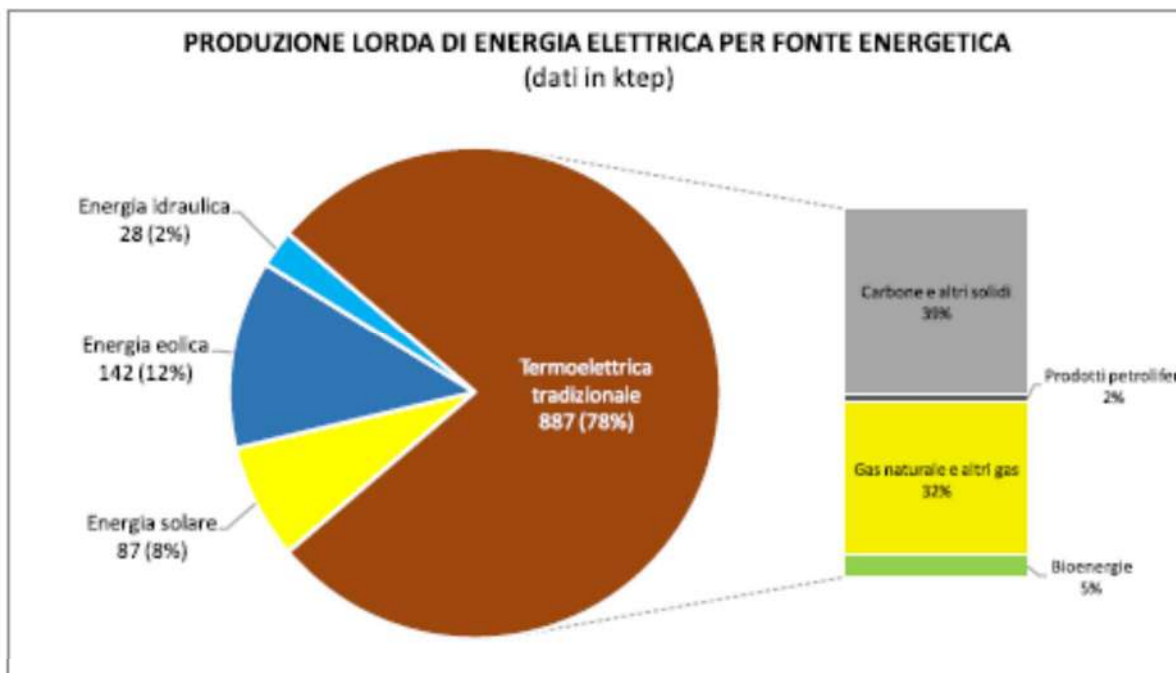


Figura 4-4 _ Produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2017 (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

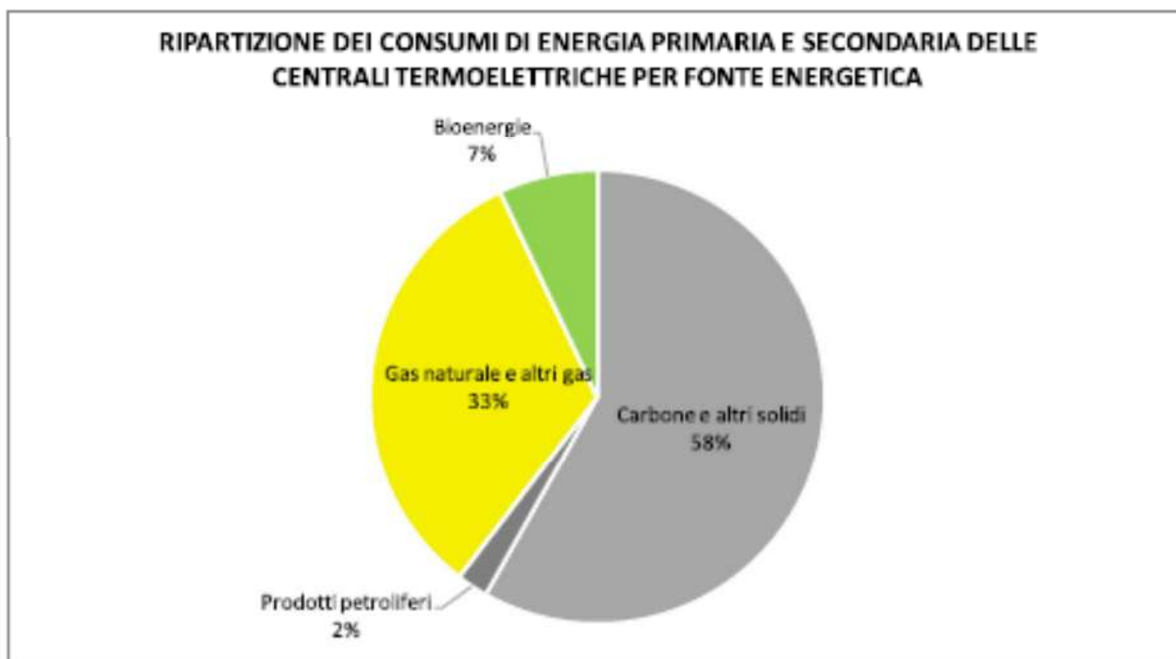


Figura 4-5 _ Ripartizione dei consumi di energia primaria e secondaria degli impianti termoelettrici per fonte energetica nel 2017 (Fonte: elaborazione degli autori, 2018)

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

Ripartizione per settore e categoria dei consumi finali di energia elettrica, dati del 2017

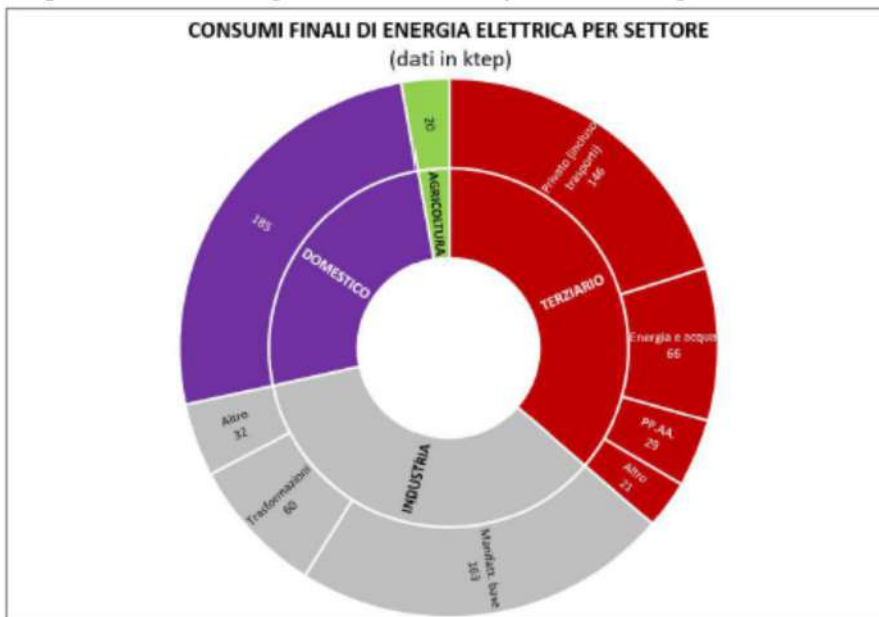


Figura 4-7 _ Ripartizione per settore e categoria dei consumi finali di energia elettrica, dati del 2017
(Fonte: Terna S.p.A., elaborazione degli autori, 2018)



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

Ripartizione per settore e macrovetto 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).**

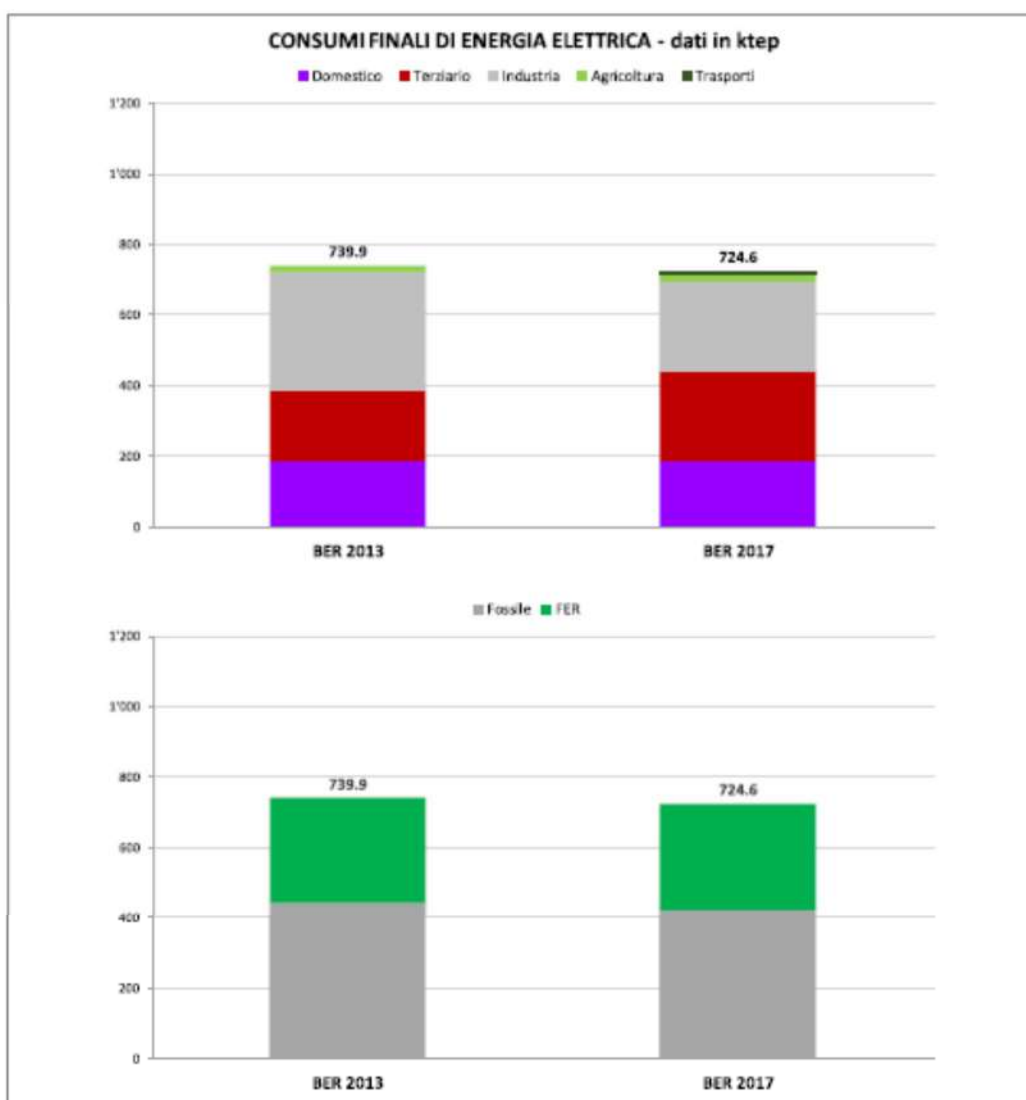


Figura 4-13 – Ripartizione per settore e per tipologia di fonte dei consumi finali di energia elettrica, confronto tra i dati estratti dal BER 2013 e i dati relativi al 2017 (Fonte: PEARS 2016 – elaborazione degli autori, 2018)

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.

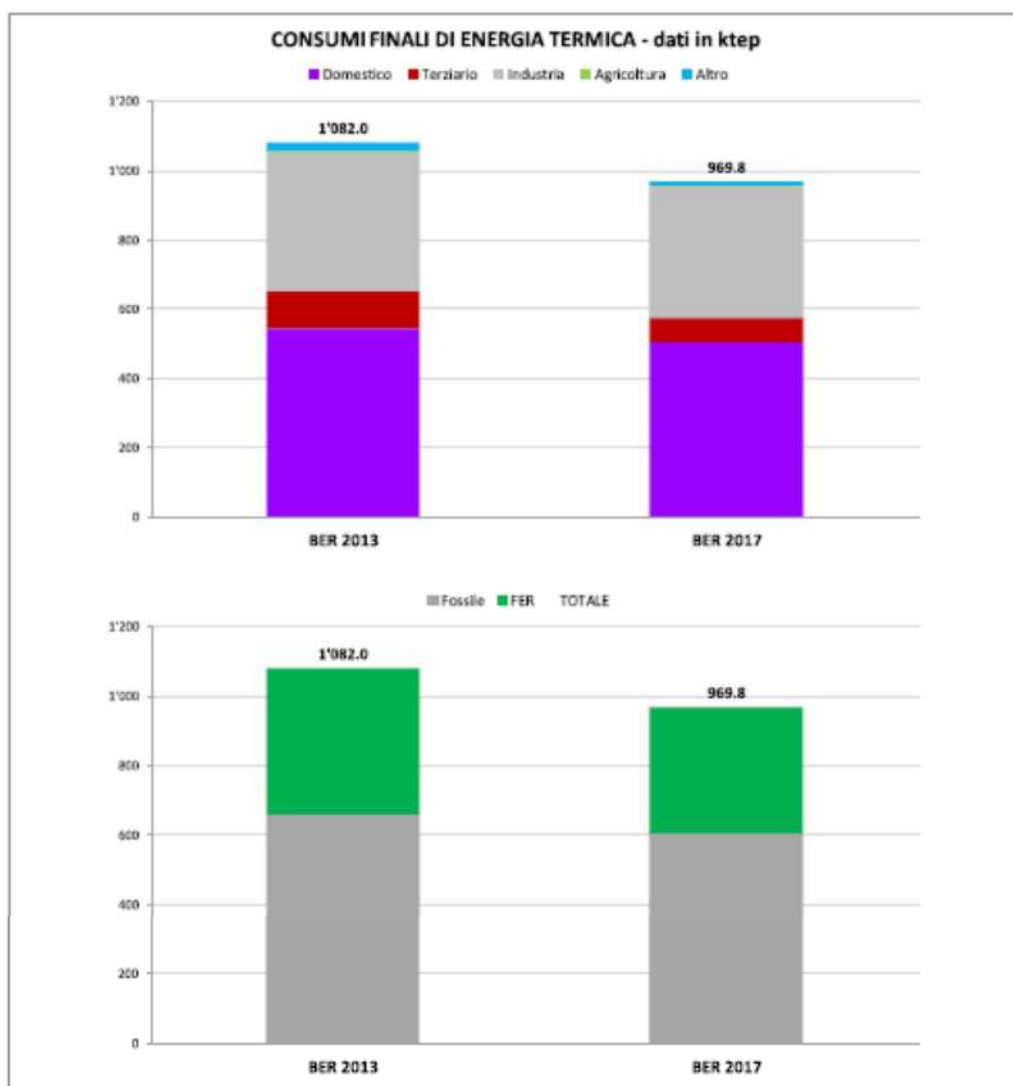


Figura 4-14 – Ripartizione per settore e per tipologia di fonte dei consumi finali di energia termica, confronto tra i dati estratti dal BER 2013 e i dati relativi al 2017 (Fonte: PEARS 2016 – elaborazione degli autori, 2018)

Consumi finali di energia termica – dati in ktpe

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

1. Stima delle emissioni espresse in tonnellate di CO₂ 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 CO₂ (SO₂, NO_x, COV NM, CO, NH₃ etc.).

Complessivamente il rapporto calcola che la produzione di energia elettrica sia responsabile di circa 6'381 kt di CO₂ mentre per la produzione di calore vengono emesse circa 646 kt di CO₂.

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 ₂ /ktep)	FE (t CO ₂ /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

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 CO₂/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 CO₂ 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	
01CAM_01	Emissioni complessive di gas climalteranti	AGGIORNATO						-	-
01CAM_02	Emissioni procapite di gas climalteranti	AGGIORNATO						-	-
01CAM_03	Emissioni di CO ₂ del sistema energetico regionale associate ai consumi energetici finali	AGGIORNATO						-	-
01CAM_04	Emissioni di gas a effetto serra del settore energetico	AGGIORNATO						-	-
01CAM_05	Emissioni di gas a effetto serra in agricoltura	AGGIORNATO						AS1.1, AS3.4	CA 1, CI PR1, CI PR2, CI PR5
01CAM_06	Emissioni specifiche di CO ₂ 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
01CAM_07	Emissioni specifiche di	NON POPOLATO						AS1.3, AS2.8,	CD PR1, CD PR2,

	CO ₂ 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




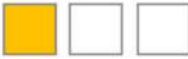
5.2.3 03. Promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili

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 EPUS
03ENE_05	Incidenza di fonti rinnovabili per	AGGIORNATO					AS2.5, AS3.1, AS3.2,	CD PU2 CI PR1 CI PR2 CI PR3

	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 dei gruppi delle centrali termoelettriche	AGGIORNATO		Non valutabile				
Monitoraggio e valutazione								
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) ■ 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) ■ 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. ■ 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. 								
Grado di popolamento degli indicatori				Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità				

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 ₂ H ₆	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 ₂ S	NON POPOLATO		Non valutabile				AS2.3, AS4.5	
10ARI_04	Emissioni di NO _x	AGGIORNATO		Non valutabile				AS4.5	TT PR7
10ARI_05	Emissioni di O ₃	NON POPOLATO		Non valutabile				AS4.5	
10ARI_06	Emissioni di PM ₁₀	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.2, AS3.7	CD PR1
10ARI_07	Emissioni di PM _{2.5}	AGGIORNATO		Non valutabile				AS3.2, AS3.3, AS4.5	CD PR2
10ARI_08	Emissioni di SO _x	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 elettrica-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							
Monitoraggio e valutazione									
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. ▪ 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. 									
Grado di popolamento degli indicatori					Grado di raggiungimento dell'obiettivo di sostenibilità				
									

Rispetto all'**Obiettivo strategico di sintesi** per l'anno 2030, che prevede la riduzione delle emissioni di CO₂ 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.

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.

4.5 AREE NON IDONEE

4.5.1 Presupposti normativi nazionali all'individuazione delle Aree non idonee

Il presupposto normativo per la definizione delle aree non idonee all'istallazione 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 auto-nome 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 Parte 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 con 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 rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.*

4.5.2 D.G.R. 59/90 del 27.11.2020 – Individuazione delle aree non idonee all'istallazione degli impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili

Gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, 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) ai sensi dell'art. 12 D.Lgs. n. 387 del 2003.

L'Autorizzazione Unica costituisce titolo abilitativo a costruire ed esercire l'impianto, le opere connesse e le infrastrutture indispensabili in conformità al progetto approvato e nei termini ivi previsti e, nel caso specifico, è rilasciata dalla Regione Sardegna – Ass.to dell'Industria - Servizio energia ed economia verde.

In quanto titolo abilitativo è proprio l'Autorizzazione Unica che va considerata la principale procedura, previo il perfezionamento delle tipologie

di atti di assenso come Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) e Valutazione di Incidenza, verso la costruzione e l'esercizio dell'impianto.

Gli esiti della procedura di valutazione di impatto ambientale, comprensiva, ove previsto, della valutazione di incidenza nonché di tutti gli atti autorizzatori comunque denominati in materia ambientale (di cui all'art. 26 TUA previgente) sono contenuti in provvedimenti espressi e motivati che confluiscono nella conferenza dei servizi convocata nell'ambito del procedimento di AU.

Il principale atto normativo di riferimento di carattere regionale è, quindi, la Deliberazione della Giunta Regionale n. 59/90 del 27.11.2020; essa rappresenta la disciplina attuativa vigente rispetto alle disposizioni di cui al Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 ed abroga le Deliberazioni già menzionate.

Con la recente revisione del quadro normativo e definizione delle aree non idonee, determinata dall'emanazione della D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, il Legislatore regionale ha valutato di predisporre, sulla base di tale nuovo strumento, un coordinamento tra le varie norme succedutesi nel tempo, relative a vincoli e/o idoneità alla localizzazione degli impianti al fine di avere uno strumento aggiornato e completo.

Pertanto, con la citata D.G.R. del 2020 vengono superate le indicazioni contenute nelle precedenti norme.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nella D.G.R. n. 59/90 ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010.

Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela.

Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti, non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. La valutazione di tali aspetti è pertanto rimandata alla fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

Oltre alla consultazione delle aree non idonee definite nella D.G.R. in argomento, che fungono da strumento di indirizzo, dovrà comunque essere presa in considerazione l'esistenza di specifici vincoli riportati nelle vigenti normative, sia per quanto riguarda le aree e i siti sensibili e/o vulnerabili individuate ai sensi del DM 10.9.2010, sia per altri elementi che sono presenti sul territorio e i relativi vincoli normativi.

A titolo di mero esempio si citano reti e infrastrutture come la rete stradale, la rete ferroviaria, gli aeroporti, le condotte idriche, ecc. e relative fasce di rispetto.

Nel caso in cui l'area individuata per l'installazione dell'impianto ricada in uno spazio ove risultino già previste ulteriori progettualità (ad es. nuove strade, ambiti di espansione urbana, ecc.), tale aspetto potrà emergere solo in sede di specifico procedimento autorizzativo, anche in funzione dell'esatta localizzazione del progetto e della tempistica con cui avviene l'iter autorizzativo.

Analogamente, qualora nell'area individuata dal proponente siano già presenti ulteriori impianti a FER, la valutazione del progetto in riferimento

a distanze reciproche tra impianti, o densità complessiva di impianti nell'area, sarà oggetto di valutazione dello specifico procedimento autorizzativo. Indicazioni specifiche sono fornite dalle norme vigenti.

Il riconoscimento di non idoneità di una specifica area o sito ad accogliere una tipologia d'impianto dipende anche dalle caratteristiche dimensionali dell'impianto stesso da realizzare.

Per questa ragione, per gli impianti eolici sono state individuate le seguenti classi dimensionali.

EOLICO

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

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle riportate nell'Allegato 9 alla D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:
 - ✓ ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
 - ✓ ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
 - ❖ Piano Paesaggistico Regionale;
 - ❖ Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.
5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

Il paragrafo 5 dell'Allegato 3 alla D.G.R. n. 59/90 nella Tabella 2, fornisce l'indicazione delle "aree brownfield", definite dalle Linee Guida Ministeriali come "*aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati*", le quali rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti da fonte rinnovabile, e la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

In tal senso si deve evidenziare che il progetto non utilizza aree brownfield ma la DGR nell'indicare questa tipologia di aree per l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica non poteva certamente riferirsi né agli eolici di grossa taglia né all'idroelettrico, quanto piuttosto ad impianti fotovoltaici, a concentrazione solare o a biomassa.

Non è possibile, infatti, generalizzare ed estendere un concetto giusto e sacrosanto a situazioni in cui tale concetto non può essere applicato.

Si ricorda che per le caratteristiche intrinseche di un impianto eolico di grossa taglia sono imposte dalla necessità/opportunità ambientale una serie di limiti e paletti che limitano notevolmente la scelta dell'ubicazione degli aerogeneratori (distanze minime tra aerogeneratori ed edifici residenziali, distanze minime con le infrastrutture viarie e ferroviarie, distanze massime possibili tra gli aerogeneratori che, quindi, pur occupando una quantità di suolo irrisoria interessano un vasto territorio, etc).

In Provincia di Sassari non esistono, a nostra conoscenza, aree brownfield che abbiano estensioni e potenzialità tali da poter ipotizzare l'istallazione di impianti di produzione di energia eolica di grossa taglia e non ci risulta ci siano in corso di autorizzazione progetti di impianti eolici che utilizzando aree brownfield possano essere considerati preferenziali rispetto al nostro;

L'Allegato 5 riporta ulteriori indirizzi specifici per la realizzazione di impianti eolici, ripresi dalle norme abrogate dalla suddetta D.G.R., sinteticamente elencati di seguito:

- indicazioni per la valorizzazione della risorsa eolica;
- vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici. In particolare, occorre verificare:
 - ⇒ la distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana, pari ad almeno 500 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
 - ⇒ la distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca, pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non

risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante;

- ⇒ la distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie, superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
 - ⇒ la distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana, pari ad almeno 1000 m dall'"edificato urbano" così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
 - ⇒ le distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.
- principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione;
 - linee guida di inserimento del micro e mini-eolico nel territorio.

Come evidenziato negli elaborati di progetto, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da una attenta fase di studio e analisi finalizzata a 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 nella citata Deliberazione G.R. 59/90 del 2020.

In tal senso, la posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. *layout* di impianto) ha tenuto in debita considerazione i numerosi condizionamenti di carattere tecnico-realizzativo e ambientale individuati nel predetto atto di indirizzo. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- ❖ sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine, 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 turbine:
 - ✓ dal ciglio della viabilità provinciale e statale;
 - ✓ 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;
- ❖ assicurare la salvaguardia delle emergenze archeologiche censite nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di resti archeologici del periodo nuragico (*Nuraghe Cirolo*, circoli megalitici, *Nuraghe Frades Talas*, *Nuraghe Sos Muros*, necropoli a domus de janas in loc. *Pubusattile*, *Nuraghe Sa Mur' 'e Donna*);
- ❖ 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 opportunamente 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.

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 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 WTG04, circa 7,70 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 preventivo 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 comprendente 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 Fracciddu 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 Serdiana 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.

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.

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

- ❖ Insedimento 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).

Siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO

- "Su Nuraxi" Barumini – sito Unesco dal 1997 21COMVHIC.

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.

4.5.3 Conclusioni analisi della coerenza del progetto con la normativa delle aree non idonee

Sulla base di una valutazione critica e ragionata delle aree individuate come sensibili (vedi la Carta delle aree non idonee ex D.G.R. n. 59/90 del 27/11/2020, codici PEALAS2-TS04a e PEALAS2-TS04b) che riassume tutte le indicazioni fornite dalla Delibera, con le considerazioni espresse nell'ambito del presente SIA e delle relazioni specialistiche, il nostro progetto è certamente coerente con tutte le normative sulle aree non idonee nazionali.

Per quanto riguarda la normativa regionale, 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 di aree non idonee ai sensi delle precedenti normative (vedi impianti nei comuni di Villacidro, Onani, Ulassai e Portoscuso), **la nostra area è, comunque, conforme alla DGR 59/90 del 2020, poiché 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 e dalla DGR 59/90 del 27.11.2020.**

Infatti:

- ✓ *in relazione ai beni tutelati nessuno degli immobili e delle aree dichiarate di notevole interesse pubblico è interferito dalle opere in progetto;*
- ✓ *il sito tutelato 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 sarà del tutto invisibile da oltre l’80% del sito, come dimostra la carta della visibilità fuori testo (Elaborato PEALAS2-TS09 - Carta della visibilità nei 10 km) e, come dimostrano le sezioni topografiche allegare nell’elaborato fuori testo (allegato codice PEALAS2-TS5). Anche da quella modestissima porzione del sito (circa il 10% dell’intera estensione) 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, per cui 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 il 96.6%, 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 allegare nell’elaborato fuori testo PEALAS2-TS52 - Sezioni di vista);*
- ✓ *Solo gli aerogeneratori WTG03 e WTG04 rientrano nel buffer dei 5 km dai siti dove è nota la presenza dei chiroteri e per tale motivo*

lo studio dei chiroteri è stato particolarmente approfondito (vedi elaborato PEALAS2-RS17 - Report di monitoraggio avi-faunistico e chiroterofauna) che si è concluso confermando che con le opere di mitigazione previste il sito è perfettamente idoneo all'istallazione degli aerogeneratori ed è, quindi, perfettamente coerente con la normativa regionale sulle aree non idonee.

4.6 AREE IDONEE - ART. 20 E 22 DEL DECRETO LEGISLATIVO 8 NOVEMBRE 2021, N. 199 COME MODIFICATI DAL D.L. N.50 DEL 17 MAGGIO 2022 CONVERTITO IN LEGGE CON L. 91 DEL 15/07/2022 E DAL DECRETO LEGGE 24/2/2023 N.13

L'art. 20 del D.LGS. 8 novembre 2021, n. 199 D.L. n.50 del 17 maggio 2022 come convertito in legge con L. 91 del 15/07/2022 testualmente recita:

(Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili)

- 1) *Con uno o più decreti del Ministro della transizione ecologica di concerto con il Ministro della cultura, e il Ministro delle politiche agricole, alimentari e forestali, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, da adottare entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, sono stabiliti principi e criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessaria dal PNIEC per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili.*

In via prioritaria, con i decreti di cui al presente comma si provvede a:

- a) *dettare i criteri per l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, stabilendo le modalità per minimizzare il relativo*

impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnica-mente disponibili;

- b) indicare le modalità per individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, aree abbandonate e marginali idonee alla installazione di impianti a fonti rinnovabili.*
- c) Ai fini del concreto raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili previsti dal PNIEC, i decreti di cui al comma 1, stabiliscono altresì la ripartizione della potenza installata fra Regioni e Province autonome, prevedendo sistemi di monitoraggio sul corretto adempimento degli impegni assunti e criteri per il trasferimento statistico fra le medesime Regioni e Province autonome, da effettuare secondo le regole generali di cui all'Allegato I, fermo restando che il trasferimento statistico non può pregiudicare il conseguimento dell'obiettivo della Regione o della Provincia autonoma che effettua il trasferimento.*
- d) Ai sensi dell'articolo 5, comma 1, lettere a) e b), della legge 22 aprile 2021, n. 53, nella definizione della disciplina inerente le aree idonee, i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, privilegiando l'utilizzo di superfici di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, e verificando l'idoneità di aree non utilizzabili per altri scopi,*

ivi incluse le superfici agricole non utilizzabili, compatibilmente con le caratteristiche e le disponibilità delle risorse rinnovabili, delle infrastrutture di rete e della domanda elettrica, nonchè tenendo in considerazione la dislocazione della domanda, gli eventuali vincoli di rete e il potenziale di sviluppo della rete stessa.

- e) Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1, entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee, anche con il supporto della piattaforma di cui all'articolo 21. Nel caso di mancata adozione della legge di cui al periodo precedente, ovvero di mancata ottemperanza ai principi, ai criteri e agli obiettivi stabiliti dai decreti di cui al comma 1, si applica l'articolo 41 della legge 24 dicembre 2012, n. 234. Le Province autonome provvedono al processo programmatico di individuazione delle aree idonee ai sensi dello Statuto speciale e delle relative norme di attuazione.*
- f) In sede di individuazione delle superfici e delle aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili sono rispettati i principi della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio, sul patrimonio culturale e sul paesaggio, fermo restando il vincolo del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 e tenendo conto della sostenibilità dei costi correlati al raggiungimento di tale obiettivo.*

- g) Nelle more dell'individuazione delle aree idonee, non possono essere disposte moratorie ovvero sospensioni dei termini dei procedimenti di autorizzazione.
- h) ***Le aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee.***
- i) *Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:*
- a) *i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28;*
 - b) *le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152;*
 - c) *le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale.*
- «c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato Italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali»*

«c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42»

«c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di 500 metri per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.»

ART. 22 (Procedure autorizzative specifiche per le Aree Idonee)

1. La costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nelle aree idonee sono disciplinati secondo le seguenti disposizioni:

a) nei procedimenti di autorizzazione di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili su aree idonee, l'autorità competente in materia paesaggistica si esprime con parere obbligatorio non vincolante. Decorso inutilmente il termine per l'espressione del parere non vincolante, l'amministra-

*zione competente provvede comunque sulla domanda di
autorizzazione;*

*b) i termini delle procedure di autorizzazione per impianti
in aree idonee sono ridotti di un terzo.*

Dalla lettura dei suddetti articoli e della carta fuori testo delle aree idonee ai sensi dell'art. 20 sopra descritto codice PEALAS2-TS51 si evince con chiarezza che **gli impianti sono all'interno delle aree idonee.**

4.7 PIANIFICAZIONE COMUNALE (COMUNI DI VILLANOVA MONTELEONE E ITTIRI)

Le opere in progetto ricadono in parte all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone e, per le opere di connessione, in quello di Ittiri.

Il Comune di Villanova Monteleone dispone di Piano Urbanistico Comunale (PUC) la cui ultima variante risulta adottata definitivamente con Del. C.C. N. 28 del 31/07/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 66 del 29/10/2020.

Ricadono in zona E5/H - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale maggiori rispetto alla sottozona E5:

- ✓ Postazione eolica WTG04;
- ✓ Viabilità di nuova realizzazione e da adeguare;
- ✓ Porzioni delle piazzole di supporto alle gru per il montaggio della postazione WTG03;
- ✓ Cavidotto MT interrato;
- ✓ Porzione della postazione della WTG01;
- ✓ Allargamenti temporanei della viabilità esistente.

Ricadono in zona E5 - Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale:

- Postazione eolica WTG02 e WTG05;
- Cavidotto MT interrato;
- Allargamenti temporanei della viabilità esistente.

Ricadono in zona E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo–produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni:

- ❖ Postazione eolica WTG01, WTG03, WTG06 e WTG07;
- ❖ Area di cantiere.

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.

In relazione al cavidotto 30 kV in territorio comunale di Ittiri e alle opere funzionali alla connessione alla RTN, previste entro il perimetro della SE Utente già facente parte del progetto RWE di parco eolico "Alas", lo strumento urbanistico di riferimento è il Piano Urbanistico Comunale di Ittiri, la cui ultima variante è stata adottata definitivamente con Del. C.C. N. 7 del 05/02/2020 vigente a far data dalla pubblicazione sul BURAS N. 12 del 12/03/2020.

Più specificatamente, il cavidotto a 30 kV interessa aree E2 (*Aree di primaria importanza per la funzione agricolo–produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni*), E3 (*Aree caratterizzate da un elevato frazionamento fondiario, che sono contemporaneamente utilizzabili per scopi agricoli-produttivi e per scopi residenziali*) e E5 (*Aree marginali per attività agricola nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire 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”*.

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

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

5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori, aventi potenza unitaria pari a 7,2 MW per una potenza nominale complessiva in immissione di 50,4 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

La posizione sul terreno degli aerogeneratori (c.d. lay-out di impianto) 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 nella Deliberazione G.R. 59/90 del 2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:
 - ⇒ sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine 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 turbine:
 - ✓ 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;

- ✓ da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR, sempre superiori ai 700 m.
- assicurare la salvaguardia dei siti di interesse storico-culturale censiti nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di siti archeologici del periodo nuragico;
- 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 esistenti;
- privilegiare l'installazione degli 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 opportunamente le operazioni di movimento terra;
- limitare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale.

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.

Gli aerogeneratori saranno collegati direttamente alla futura Sottostazione Elettrica di utenza in località Frades Isticas (Ittiri), prevista dal progetto "Alas" in fase avanzata di autorizzazione, dove avverrà la

trasformazione della tensione dal livello di Media Tensione (MT) a 30 kV a quello di Alta Tensione (AT) a 150 kV tramite trasformatore elevatore dedicato 30/150 kV da 63 MVA. Il trasporto dell'energia prodotta a 150kV ai fini dell'immissione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) avverrà tramite il cavo AT, la cui realizzazione è anch'essa contemplata dal progetto del parco eolico Alas.

Le linee elettriche di trasporto dell'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori saranno completamente interrato e realizzate in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori in BT (720 V a 50 Hz) verrà trasformata in MT (30 kV) in corrispondenza del trasformatore di macchina - posto sulla navicella di ogni torre eolica - e convogliata attraverso il circuito principale di distribuzione direttamente verso la Sottostazione Elettrica (SSE) di utenza 30/150 kV, in località *Frades Isticas* (Ittiri). Qui sarà trasformata in AT (150 kV) tramite nuovo trasformatore elevatore dedicato 30/150 kV da 63 MVA per la successiva immissione nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

In merito alla connessione alla RTN, l'impianto sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV della Stazione Elettrica (SE) RTN a 380 kV "Ittiri" a mezzo di elettrodotto AT interrato della lunghezza di circa 500 metri

5.1 AEROGENERATORI

Il costruttore e il modello esatto di aerogeneratore da installare nel parco eolico verranno individuati in fase di acquisto della macchina in seguito ad una selezione tra i diversi produttori di aerogeneratori presenti in quel momento sul mercato sulla base dei seguenti aspetti:

- ❖ caratteristiche anemologiche del sito, in particolare per quanto riguarda la turbolenza;
- ❖ affidabilità delle componenti dell'aerogeneratore e garanzie del produttore;
- ❖ disponibilità delle macchine nel mercato e tempi di consegna;
- ❖ rumorosità delle macchine;
- ❖ costo complessivo.

Al fine di perseguire un migliore inserimento paesaggistico, l'aerogeneratore di progetto avrà, in ogni caso, caratteristiche geometriche assimilabili a quelle previste dal parco eolico "Alas" e sarà caratterizzato da:

- turbina di diametro massimo di 170 m con n. 3 pale ad inclinazione variabile, calettate sul mozzo;
- una torre di altezza massima di 115,0 m, cava, dotata di scala e di ascensore di servizio interno per l'accesso alla navicella;
- una navicella, contenente al suo interno:
 - ⇒ un cuscinetto di sostegno del mozzo;
 - ⇒ un sistema di controllo dell'inclinazione delle pale e dell'imbardata in funzione della velocità del vento;
 - ⇒ un moltiplicatore di giri, che consente di trasformare la bassa velocità di rotazione della turbina nella velocità necessaria a far funzionare l'alternatore;

- ⇒ un alternatore, che trasforma l'energia meccanica in energia elettrica;
- ⇒ il trasformatore di tensione della corrente prodotta (a 720 V) dall'alternatore connesso alla turbina.

Potenza	kW	7200
Velocità di avvio (cut in)	m/s	3
Velocità massima potenza	m/s	11.0
Velocità di arresto (cut out)	m/s	25
Velocità di rotazione media	rpm	8.8
Numero di pale		3
Altezza della torre	m	115
Diametro del rotore	m	170
Area spazzata dal rotore	m ²	23,235
Classe	IEC	IEC IIIA/IIIB

Specifiche tecniche aerogeneratore di progetto

Ai fini degli approfondimenti progettuali e dei relativi studi specialistici, si sono individuati alcuni specifici modelli commerciali di aerogeneratore ad oggi esistenti sul mercato, assimilabili all'aerogeneratore di progetto.

Le analisi specialistiche circa:

- ⇒ producibilità energetica (PEALAS2-V01 - Studio anemologico e analisi producibilità);
- ⇒ impatto acustico (PEALAS2-RS09 - Studio previsionale di impatto acustico);

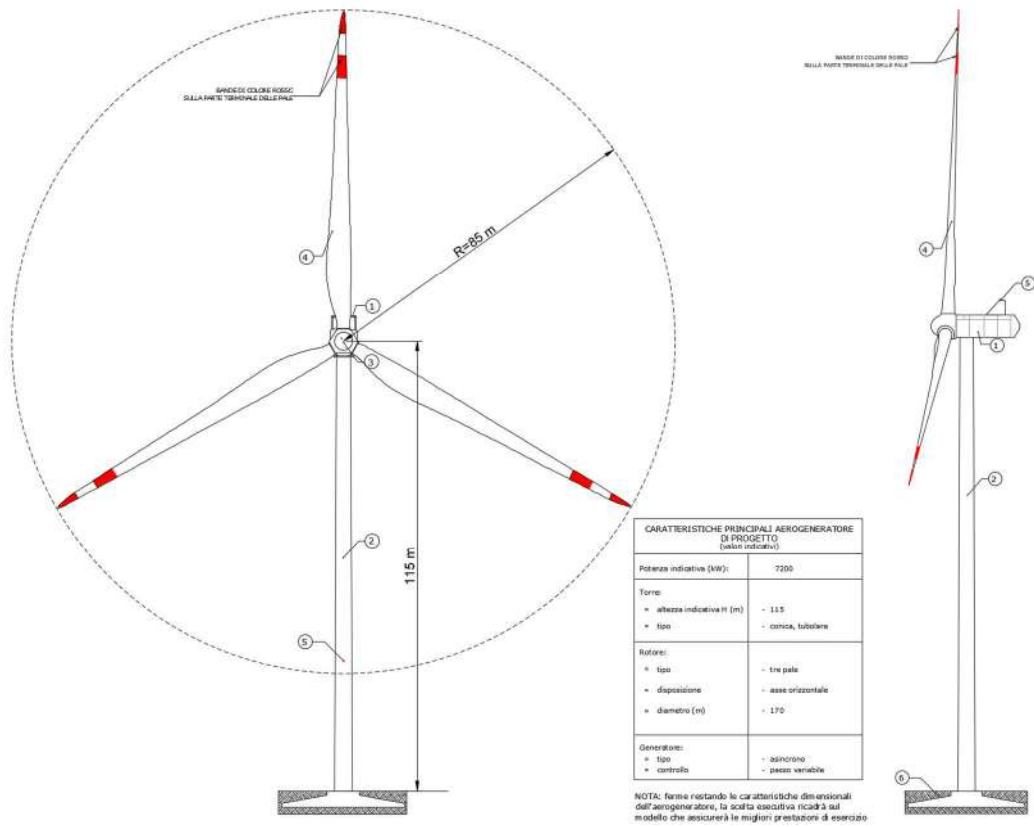
hanno fatto riferimento al modello di aerogeneratore Vestas tipo V172-7.2 MW, avente potenza nominale di 7,2 MW, diametro del rotore pari a 172 m e altezza al mozzo di 114 m.

Le verifiche strutturali preliminari (Elaborato PEALAS2-RC02 - Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture) e progettazione trasportistica (componenti più pesanti e più ingombranti dei differenti modelli), sono state condotte considerando il modello di aerogeneratore Siemens-Gamesa della serie SG 6.0/7.0-170, con potenza nominale fino ai 7.0 MW ed avente caratteristiche geometriche del tutto simili alle turbine previste dal progetto: diametro rotore pari a 170 m; altezza al mozzo pari a 115 m e altezza massima pari a 200 m.



Aerogeneratore tipo SG 7.0-170 MW, assimilabile all'aerogeneratore di progetto

Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

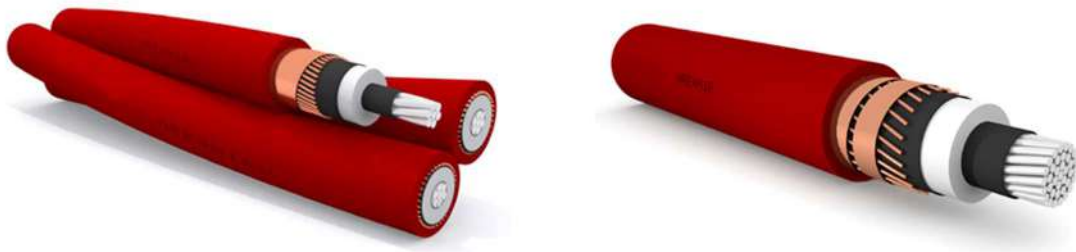


Tipologia di aerogeneratore in progetto con altezza al mozzo 115 m e diametro rotore di 170 m

5.2 CAVIDOTTO

Cavidotto MT

L'interconnessione degli aerogeneratori in progetto ed il successivo collegamento diretto con la SSE di Utenza verranno realizzati per mezzo di cavi di media tensione sia di tipo elicordato (ARE4H1RX-18/30 kV) che di tipo non elicordato (ARE4H1R-18/30 kV) in funzione della sezione di cavo utilizzata.



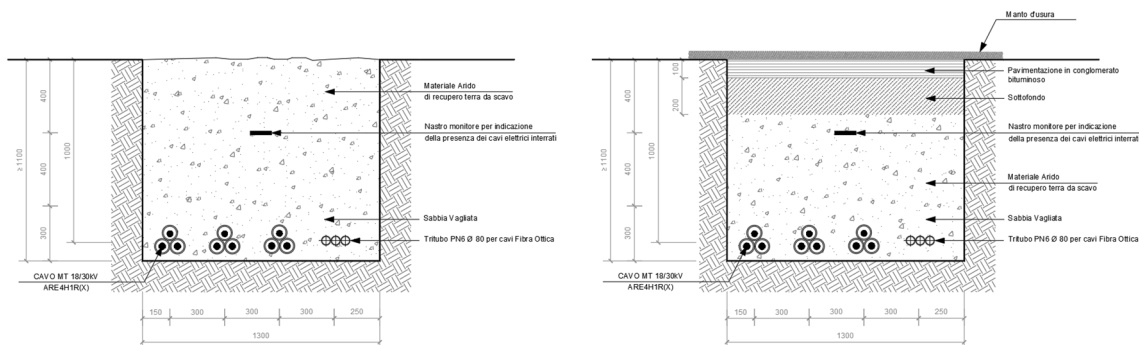
Cavi tripolari del tipo ARE4H1RX - 18/30 kV e ARE4H1R-18/30 kV

I cavi avranno le seguenti caratteristiche costruttive e funzionali:

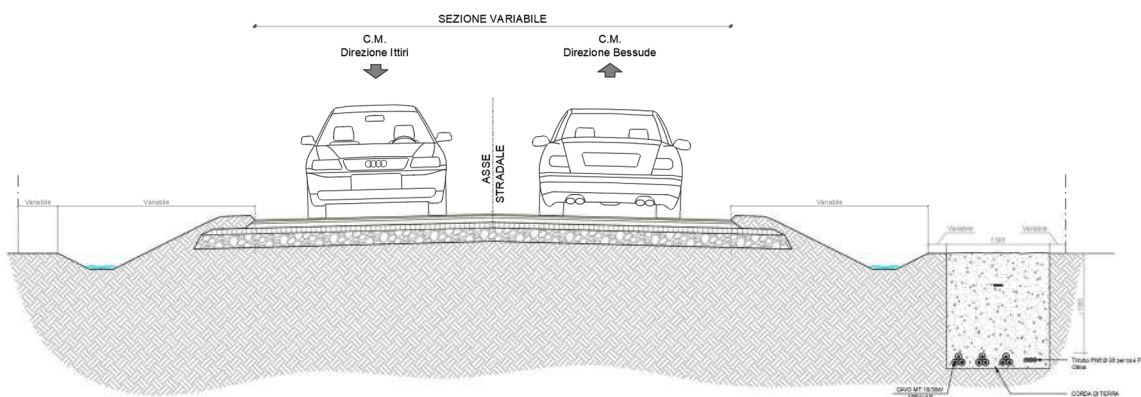
- Conduttore: corda di alluminio rotonda compatta CEI EN 60228 classe 2
- Isolamento: polietilene reticolato
- Schermo: fili di rame rosso e controspirale
- Guaina esterna: PVC di qualità Rz/ST2
- Colore: rosso
- Tensione nominale U_0/U : 18/30 kV
- Tensione massima di esercizio U_m : 30 kV
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C
- Temperatura minima di posa: 0°C.

Sono adatti per posa interrata diretta o in aria libera in ambienti umidi o bagnati. NORME DI RIFERIMENTO: HD 620; IEC 60502/2; EN 60228; ENEL DC 4384; ENEL DC 4385.

La tipologia di posa prevista è quella con cavi direttamente interrati in trincea



Tipico modalità di posa cavidotto MT



Modalità di posa cavidotto MT in parallelismo strade ANAS

La profondità media di interramento (letto di posa) sarà di 1,1/1,2 m da p.c. (piano di calpestio), valore che potrebbe subire variazioni in relazione al tipo di terreno interessato e/o alla tipologia di strada interessata. Ove è previsto che il percorso del cavidotto attraversi le strade principali (strade statali di pertinenza ANAS o strade provinciali) la posa dovrà essere ubicata il più esterno possibile della pertinenza stradale e richiedere una profondità di interramento non inferiore ai 1,2 m misurata dall'estradosso del tubo

secondo quanto riportato nell'elaborato PEALAS2-TE05 - Sezioni tipo vie cavo.

Generalmente la larghezza dello scavo della trincea è limitata entro 1,3 m, salvo diverse necessità riscontrabili in caso di terreni sabbiosi o con bassa consistenza. Il letto di posa potrà essere costituito da un letto di sabbia vagliata o da un piano in cemento magro.

Le condutture interrate saranno rese riconoscibili mediante un nastro di segnalazione della presenza di cavi elettrici. Inoltre, all'interno dello stesso scavo, potrà essere posato un cavo di fibra ottica e/o telefonico per la trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento "mortar" e saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto e le aree interessate saranno risistemate nella condizione preesistente.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Per eventuali incroci e parallelismi con altri servizi (cavi di telecomunicazione, tubazioni etc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni che saranno dettate dagli Enti proprietari delle opere interessate e in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Cavidotto AT

Il collegamento tra la sottostazione elettrica del Produttore e la stazione di Terna, non facente parte delle opere in progetto in quanto previsto dal progetto di parco eolico "Alas" in fase di AU, è realizzato tramite l'impiego di una terna di cavi unipolari isolati in polietilene reticolato XLPE (Cross-linked polyethylene) del tipo ARE4H1H5E - 87/150 kV, conforme al documento Cenelec HD 632 ovvero alla norma IEC 60840.

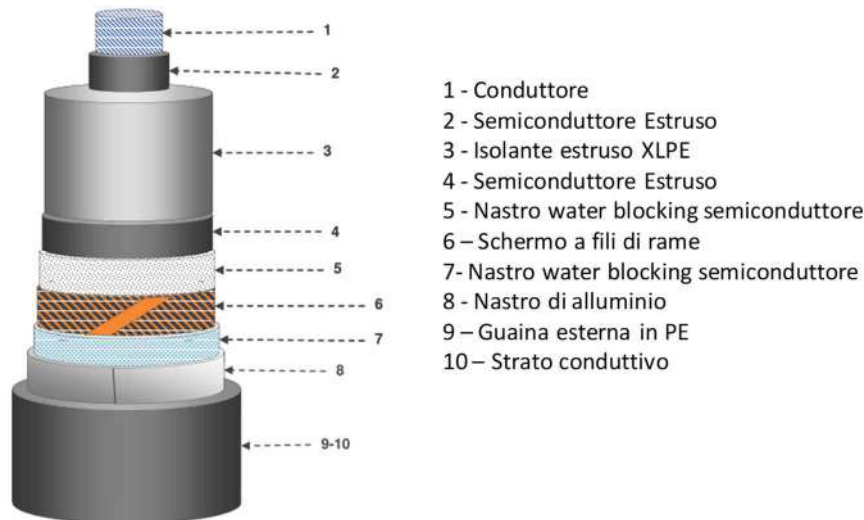
Il conduttore sarà realizzato in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata di cui alla norma CEI 20 – 29. Tra il conduttore e l'isolante, rispondente alle HD 632 S1, è interposto uno strato di semiconduttore estruso, con eventuale fasciatura semiconduttiva. Tra l'isolante e lo schermo metallico è interposto uno strato di semiconduttore estruso che, a sua volta è coperto da un nastro igroespandente avente la funzione di tamponamento longitudinale all'acqua.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale con nastro equalizzatore di rame non stagnato o in tubo di alluminio di adeguata sezione; è ammessa la presenza di eventuale nastro igroespandente.

Tra lo schermo metallico esterno (ovvero tra l'eventuale nastro igroespandente) e il rivestimento protettivo esterno è presente un nastro di alluminio longitudinale avente la funzione di tamponamento radiale all'acqua.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa), rispondente alle norme HD 632 S1; per eventuali installazioni in aria, al fine di evitare il propagarsi della fiamma, il rivestimento è in

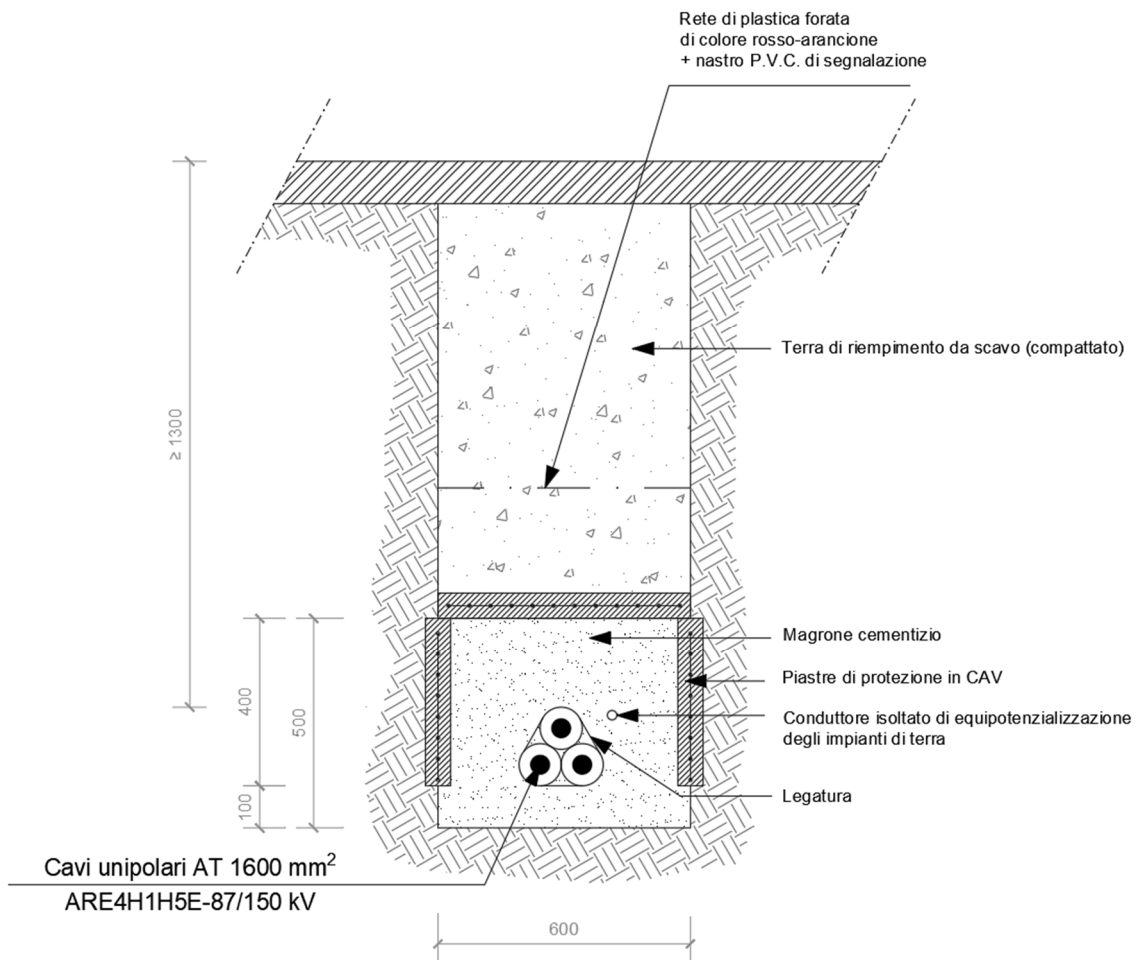
guaina di PVC nera debolmente conduttiva (è ammesso l'uso di grafite o guaina semiconduttiva sovraestrusa).



Cavo AT 150 kV tipo ARE4H1H5E 87/150kV

Il conduttore di ogni cavo è formato quindi da una corda in alluminio con sezione 1600 mm²; lo schermo è costituito da fili di rame disposti radialmente intorno all'isolante per la protezione meccanica; ogni cavo è inanellato in un nastro di alluminio con copertura in PE. Il diametro esterno di ogni cavo è compreso tra i 150÷109 mm.

La tipologia di posa prevalente è quella a trifoglio con cavi direttamente interrati in trincea ad una profondità di circa 1,3 metri sotto il piano di calpestio.



Modalità di posa Cavo AT 150 kV

5.3 SOTTOSTAZIONE DI UTENZA

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante sottostazione elettrica 30/150 kV di Utenza sita nelle immediate vicinanze dell'esistente SE RTN a 380 kV "Ittiri", in accordo con quanto previsto dal progetto di parco eolico "Alas" e rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (PEALAS2-TE10÷TE12).

L'impianto di utenza comprende i locali tecnici funzionali all'impianto per l'alloggiamento delle apparecchiature del Sistema di Protezione Comando e Controllo e di alimentazione dei Servizi Ausiliari e Servizi Generali.

Oltre al previsto stallo cavo AT (composto da terminali cavo AT, scaricatori AT, TV AT, TA AT, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra) in condivisione con impianto eolico del progetto "Alas", l'impianto utente per la connessione dell'impianto eolico si comporrà di:

- ✓ Nuovo Stallo AT trasformatore composto da: trasformatore elevatore 30/150 \pm 12x1,25% kV da 63 MVA, scaricatori AT, TV AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione fiscale, TA AT ad uso combinato fiscale/misura/protezione, interruttore tripolare 150 kV e sezionatore rotativo 150 kV con lame di terra;
- ✓ Quadro di media tensione 30 kV isolato in gas SF6 al quale si attestano i cavidotti provenienti dal parco eolico. Il quadro di media tensione si completa di scomparti arrivo trafo e scomparto trasformatore servizi ausiliari;
- ✓ Locali allestiti in container (o shelter): sala quadri BT, sala quadri MT, locale trasformatore servizi ausiliari, locale gruppo

elettrogeno, locale SCADA, sala di controllo, locale misure, locale magazzino, locale deposito rifiuti e WC;

- ✓ Impianto fotovoltaico da 17 kW installato su tetto del fabbricato servizi, (comprensivo di locale SCADA, sala di controllo, locale magazzino, locale deposito rifiuti), allo scopo alimentare i servizi ausiliari di stazione.

La planimetria e le sezioni elettromeccaniche della stazione elettrica del produttore sono illustrate nell'Elaborato PEALAS2-TE07 - Stazione di Utente - Planimetria elettromeccanica - Sezioni - Schema Unifilare. Come evidenziato dallo schema unifilare nel menzionato elaborato, lo schema di misura sarà tale da poter distinguere e contabilizzare la potenza prodotta ed immessa dai due impianti eolici ("Alas" e "Alas 2") connessi in condominio.

L'impianto di produzione rispetterà l'allegato A17 al Codice di Rete. L'insieme delle capability degli aerogeneratori permetterà all'impianto eolico nel suo complesso di operare ricoprendo sostanzialmente le aree del piano P/Q indicate nell'A17.

Impianto fotovoltaico a servizio della stazione di utente

Come parte integrante del progetto è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico, dedicato alla fornitura dei servizi ausiliari della sottostazione di utente, la cui installazione è prevista in corrispondenza del tetto del Fabbricato Servizi (PEALAS2-TE08 - Stazione di Utente - Fabbricato Servizi).

L'opera in progetto sarà composta da n.32 pannelli monofacciali in silicio monocristallino del tipo Jinko Solar - JKM630N-78HL4 e avrà una potenza DC di 20,16 kWp e una potenza in immissione AC di 17 kW.

La conversione dell'energia in corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici verrà convertita in corrente alternata da un unico inverter della potenza nominale di 17 kW modello SUN2000-17KTL-M5.

5.4 PRODUCIBILITA DELL'IMPIANTO

La produzione annuale P50 del parco eolico al netto delle perdite è stimata in 96.270 MWh/anno, ovvero 1.910 ore equivalenti considerando la potenza di immissione di 50.4 MW.

Tale produzione è stata calcolata per l'aerogeneratore di progetto avente potenza unitaria pari a 7,2 MW.

Per maggiori dettagli si rimanda ai contenuti dell'Elaborato PEALAS2-V01_Studio anemologico e analisi producibilità.

5.5 VIABILITA DI SERVIZIO E INTERVENTI DA REALIZZARE SULLA VIABILITA ESISTENTE

Sulla base di analisi e valutazioni preliminari - da validarsi a seguito di ulteriore verifica da parte di trasportatore specializzato - il parco eolico sarà raggiungibile attraverso il sistema di strade comunali e di viabilità rurale che si diramano dalla SP 12, situata ad ovest dell'area di impianto: a nord-est del centro urbano di Villanova Monteleone – nei pressi della località *Scala Pittu* - per garantire l'accesso alle postazioni WTG01, WTG02, WTG05, WTG06 e WTG07; immediatamente a nord dell'abitato di Villanova Monteleone - nei pressi della località Lavagna – per l'accesso alle due postazioni WTG03 e WTG04.

Ai fini della definizione del percorso stradale funzionale al trasporto della componentistica delle macchine eoliche, il progetto ha fatto riferimento alla soluzione individuata dal progetto di parco eolico ALAS, prevedendo il transito dei convogli in arrivo dal porto industriale di Porto Torres su arterie viarie di importanza sovralocale (SS131bis, Nuova strada Anas 167, SS 291 Var, SS 127Bis, SP 34, SP42) fino alla periferia del centro urbano di Ittiri. Da qui i convogli procederanno lungo la strada comunale Ittiri-Villanova Monteleone (strada comunale di Monte Untulzu).

Con tali presupposti, il progetto in esame prevede un mirato adeguamento geometrico funzionale del tratto di viabilità comunale prossimo all'immissione sulla SP 12, completando in tal modo gli interventi di efficientamento già contemplati dal progetto ALAS, sinergici al miglioramento generale delle condizioni di transito e sicurezza dell'intera viabilità in esame. Tale scelta risponde all'esigenza di intervenire con limitati adeguamenti, ove necessario, entro ambiti inclusi nelle pertinenze

stradali, o prossimi a queste, già oggetto di analisi e valutazioni di ordine tecnico e paesaggistico-ambientale nell'ambito del procedimento autorizzativo del parco eolico ALAS.

Le caratteristiche degli interventi previsti sono individuate nell'Elaborato PEALAS2-RC16_Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori.

Al fine di consentire il transito dei convogli speciali potrà essere richiesto, a giudizio del trasportatore, il locale approntamento di temporanei interventi da condursi in corrispondenza della sede viaria o nell'immediata prossimità; si tratterà, ragionevolmente, di opere minimali di rimozione temporanea 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 bordo strada.

Viabilità di servizio e piazzole

La realizzazione del parco eolico avverrà prevedibilmente secondo la sequenza delle fasi costruttive indicate nel cronoprogramma allegato al progetto definitivo (Elaborato PEALAS2-RC11).

Ai fini di consentire il montaggio e l'innalzamento degli aerogeneratori, le piazzole di cantiere dovranno essere inizialmente allestite prevedendo superfici piane e regolari sufficientemente ampie da permettere lo stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore (tronchi della torre, navicella, mozzo e, ove possibile, delle stesse pale). Gli spazi livellati così ricavati, di adeguata portanza, dovranno assicurare, inoltre, spazi idonei all'operatività della gru principale e di quella secondaria.

Una volta ultimato l'innalzamento degli aerogeneratori, le aree adibite a stoccaggio e assemblaggio componenti delle piazzole di cantiere potranno

essere rinaturalizzate attraverso la regolarizzazione e la stesa di uno strato di terreno vegetale, favorendo il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale, ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

Criteria di scelta del tracciato e caratteristiche costruttive generali della viabilità di servizio

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 135 m) e una ausiliaria (indicativamente da 250 t), necessarie per il montaggio delle torri, delle navicelle e dei rotor.

Con riferimento ai peculiari caratteri morfologici ed ambientali delle aree di intervento, preso atto dei vincoli tecnico-realizzativi alla base del posizionamento degli aerogeneratori e delle opere accessorie, i nuovi tratti stradali di progetto hanno ricercato di ottimizzare le seguenti esigenze:

- ✓ minimizzare la lunghezza dei tracciati, sovrapponendosi, laddove tecnicamente fattibile, a percorsi esistenti (strade locali, carrarecce, sentieri, tratturi);
- ✓ contenere i movimenti di terra, massimizzando il bilanciamento tra scavi e riporti ed assicurando l'intero recupero del materiale scavato nel sito di produzione;
- ✓ limitare l'intersezione con il reticolo idrografico superficiale al fine di minimizzare le interferenze con il naturale regime dei deflussi nonché con i sistemi di più elevato valore ecologico, evitando la realizzazione di manufatti di attraversamento idrico;

- ✓ contenere al massimo la pendenza longitudinale, in considerazione della tipologia di traffico veicolare previsto.

Le principali caratteristiche dimensionali delle opere di approntamento della viabilità interna al parco eolico sono riassunte nel seguente prospetto.

Strade di nuova realizzazione (m)	
Parziale	~2.780
Strade rurali in adeguamento di percorsi esistenti (m)	
Parziale	~3.750
Totale viabilità di servizio	~6.530 m

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 6,5 km, riferibili a percorsi di nuova realizzazione per il 42,6% della lunghezza complessiva (~2.780 m) e tracciati in adeguamento/adattamento della viabilità esistente in misura del 57,4% (~3.750 m).

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 45/50 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 del DTM RAS passo 10 m, ritenuto sufficientemente affidabile per il livello di progettazione richiesto e per pervenire ad una stima attendibile 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 5,0 m in rettilineo. In corrispondenza di curve particolarmente strette sono stati previsti locali allargamenti, in accordo con quanto rappresentato negli elaborati grafici di progetto (Elaborati PEALAS2-TC09÷ PEALAS2-TC13).

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 soprastruttura 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 PEALAS2-TC14). Lo strato di fondazione sarà composto da un aggregato che sarà costituito da tout venant proveniente dagli scavi, laddove giudicato idoneo dalla D.L., 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 m³ 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 10%, al fine di assicurare adeguate condizioni di aderenza per i mezzi di trasporto eccezionale, si prevede o di ricorrere alla cementazione dei singoli tratti o 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 additivi rispondenti ai requisiti 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.

Considerata l’entità dei carichi da sostenere (massimo carico stimato per asse del rimorchio di circa 15 t – peso complessivo dei convogli nel range di 120-145 t), il dimensionamento della pavimentazione stradale, in relazione alla tipologia di materiali ed alle caratteristiche prestazionali, potrà essere oggetto di eventuali affinamenti solo a seguito degli opportuni accertamenti di dettaglio da condursi in fase esecutiva. La capacità portante della sede stradale dovrà essere almeno pari a 2 kg/cm² 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.

Sia sulle strade in adeguamento dei percorsi esistenti che su quelle di nuova realizzazione, dove ritenuto opportuno, saranno provviste di apposite cunette a sezione trapezia per lo scolo delle acque di ruscellamento diffuso,

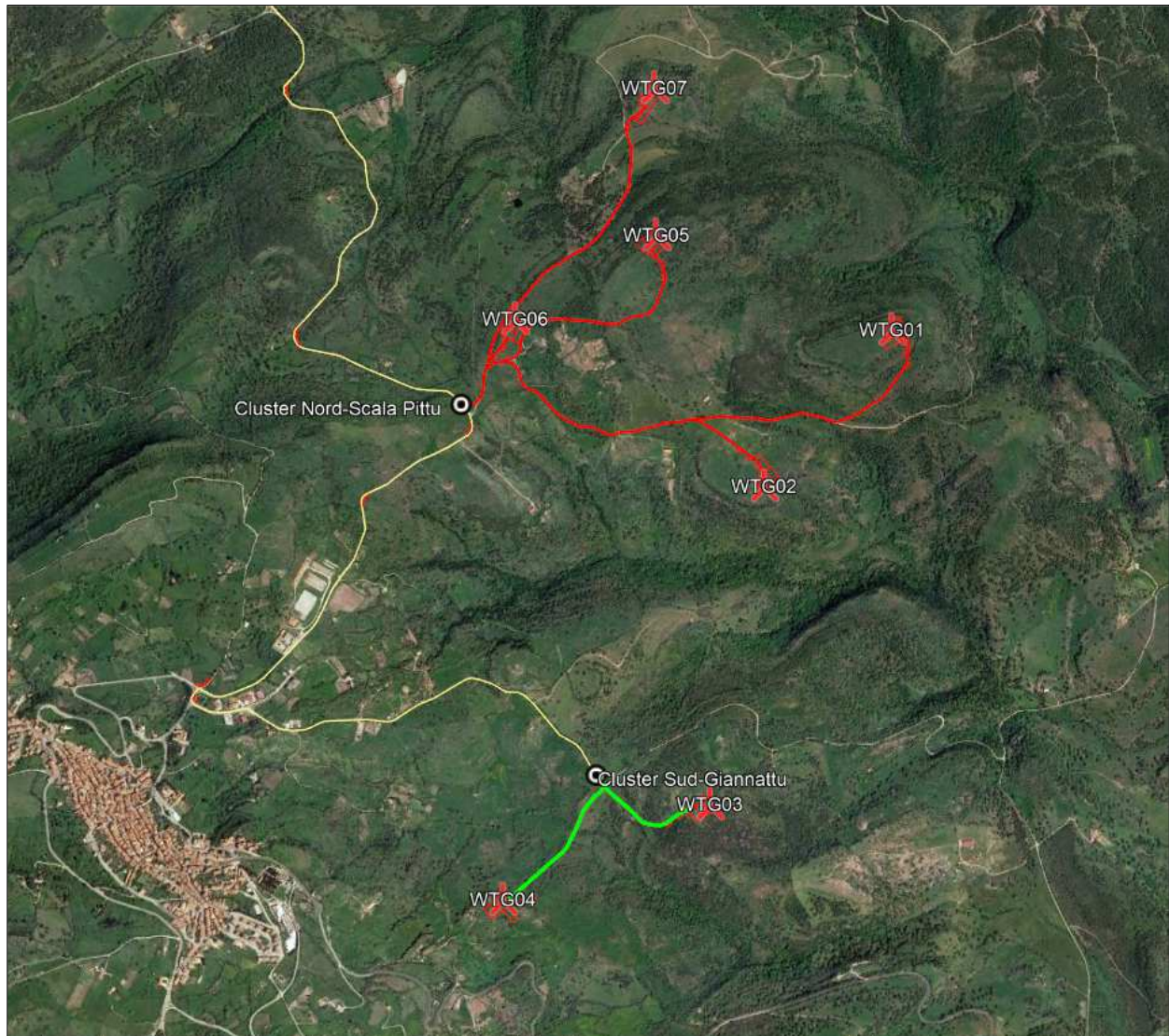
di dimensioni adeguate ad assicurare il regolare deflusso delle acque e l'opportuna protezione del corpo stradale da fenomeni di dilavamento. Laddove necessario, al fine di assicurare l'accesso ai fondi agrari, saranno allestiti dei cavalcafossi in calcestruzzo con tombino vibrocompresso.

Per una più agevole lettura degli elaborati grafici di progetto, si riporta di seguito una descrizione tecnica delle opere stradali previste, opportunamente distinte in rapporto a tronchi omogenei per caratteristiche tecnico-costruttive e funzionali.

Accessibilità sovralocale al sito del parco eolico nel territorio di Villanova Monteleone

Il collegamento stradale dell'area del parco eolico "Alas 2" avverrà attraverso due cluster principali:

- **Cluster Nord – località *Scala Pittu*** – dalla S.P. 12 in località *Scala Pittu*, a circa 2 km a nord-est dal centro abitato di Villanova Monteleone, immettendosi sulla strada rurale esistente nella quale, a breve distanza dalla predetta S.P., si innestano le tre direttrici di connessione con il territorio agro-pastorale di Monte Mura Donna in cui è prevista l'installazione degli aerogeneratori;
- **Cluster Sud – località *Giannattu*** – dalla viabilità comunale che, dalla direttrice denominata "traversa Lavagna", si sviluppa a circa 1,8 km a nord-est dell'abitato di Villanova Monteleone, fino alla località *Giannattu*, da cui si dirama la viabilità di connessione principale con lo spazio rurale di Monte Culinzones in cui saranno ubicati gli aerogeneratori.



Inquadramento dei due cluster di aerogeneratori (Nord e Sud) nel territorio comunale di Villanova Monteleone

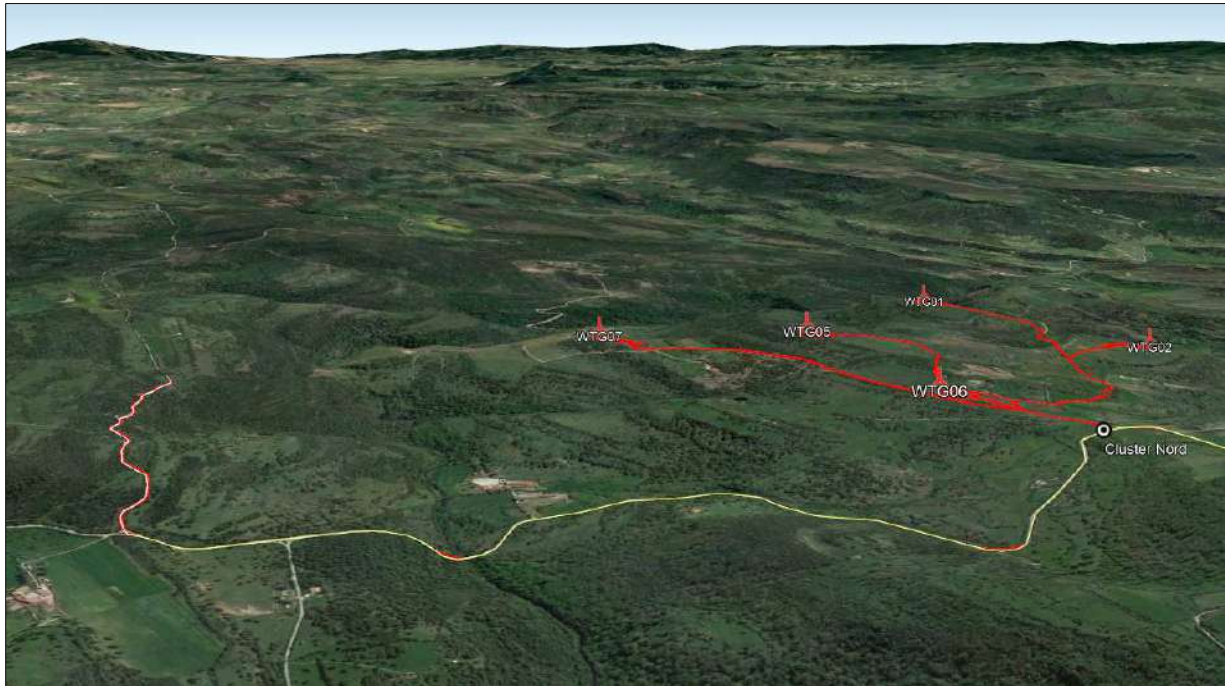
Viabilità di accesso al Cluster Nord – località Scala Pittu

La viabilità funzionale all'accesso al Cluster Nord ha inizio nei pressi dell'abitato di Ittiri lungo l'esistente strada comunale denominata "Monte Untulzu". Detta viabilità, come detto, sarà oggetto di un adeguamento nel tratto prossimo all'innesto sulla SP 12 Putifigari-Villanova Monteleone. Dal punto di vista altimetrico, questo tratto di viabilità segue prevalentemente il preesistente andamento del terreno, discostandosene in corrispondenza di alcuni tratti a morfologia ondulata ed assumendo pendenze anche superiori al 10% nell'ultimo tratto, comunque compatibili con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'asse viario in adeguamento (denominato per semplicità "Monte Untulzu") si estende per una lunghezza di circa 1.000 m perdendo circa 30 metri di quota, fino ad arrivare all'intersezione con la viabilità principale lungo la S.P.12, dalla quale, proseguendo in direzione sud, per circa 2.500m, sarà possibile accedere ai diversi rami stradali di collegamento delle postazioni eoliche del Cluster Nord (WTG01, WTG02, WTG05, WTG06 e WTG07), in corrispondenza della località *Scala Pittu*.

Sotto il profilo vegetazionale, è opportuno segnalare come l'esistente viabilità asfaltata si sviluppa intercettando, lungo i bordi, diversi terreni agricoli destinati a seminativo; a questi si alternano ridotti lembi ad uso agroforestale con nuclei vegetazionali di sugherete.

La realizzazione di locali allargamenti lungo la SP12, necessari per favorire la manovra ed il transito dei convogli speciali, potranno essere realizzati senza arrecare alcun pregiudizio significativo all'integrità del patrimonio arboreo dell'area.



Viabilità esistente di accesso alle postazioni eoliche WTG02, WTG01, WTG06, WTG05 e WTG07, nel territorio comunale di Villanova Monteleone in località Monte Mura Donna (prospettiva da nordovest)



Viabilità esistente di collegamento alla S.P.12 denominata "Monte Untulzu"



*Punto di accesso previsto sulla SP 12 per accedere alle postazioni eoliche WTG02,
WTG01, WTG05, WTG06 e WTG07 (direzione sud)*

Tratto viario di accesso alla postazione WTG02

Il percorso che collega la postazione eolica WTG02, a partire dalla viabilità di accesso principale del Cluster Nord (S.P. 12), si sviluppa, nella prima parte, su un nuovo tratto di lunghezza di 80 metri in direzione est, per poi proseguire su viabilità esistente, per circa 930m e terminare su viabilità di nuova realizzazione (456 m), con un'estensione totale di 1.366 m, fino alla piazzola prevista in località *S'abba Driga*.

Le pendenze del tracciato in esame saranno in alcuni tratti superiori al 10%, con un picco del 16% nel primo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali.

L'asse viario segue l'andamento altimetrico del terreno per procedere nel primo tratto in leggero rilevato (lato sud del tracciato) fino ad attestarsi in scavo, alla quota prevista per lo spianamento della piazzola, pari a 382,4 m.s.l.m.

Lungo il tracciato sono presenti localmente, sui lati della carreggiata, recinzioni con muro a secco; in fase di cantiere dovranno essere rimosse nei tratti interferenti, per essere poi e ove possibile, in fase di esercizio dell'impianto eolico.



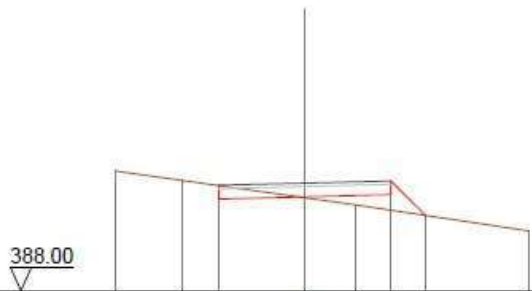
Tracciato rurale esistente da adeguare di accesso alla postazione eolica WTG02



Terreni agro-pastorali attraversati dalla nuova viabilità in corrispondenza della postazione WTG02



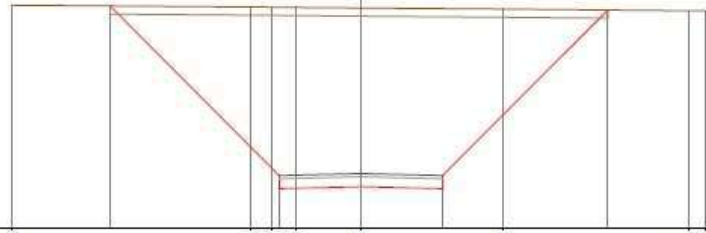
Sezione: 124
 Progressiva: 910.000
 Q. Progetto: 391.115



Quote Terreno		381.46	381.20		390.69	390.49		389.73
Quote Progetto			390.65		390.72	390.78		390.18
Parziali				2.50		2.50		1.00
Progressiva			-2.51		0.00	2.50		3.50
Dislivelli			0.00		0.02	0.45		0.00

Sezione: 171
 Progressiva: 1360.000
 Q. Progetto: 382.642

381.00



Quote Terreno	387.77	387.72	387.71	387.71	387.69	387.65	387.60	387.60
Quote Progetto		387.75	382.18		382.24	382.18		387.62
Parziali		5.17	2.50	2.50		5.05		
Progressiva		-7.67	-2.50		0.00	2.50		7.55
Dislivelli		-0.00	-5.13		-5.45	-5.49		-0.00

Tratto viario di accesso alla postazione WTG01

A partire dalla località *S'abba Driga*, nei pressi della biforcazione da cui ha inizio il tratto di nuova viabilità che conduce alla postazione eolica WTG02, la viabilità di accesso alla postazione WTG01 si sviluppa verso est per circa 980 m fino alla località *M. Ladu*.

Il tracciato si sviluppa lungo la viabilità esistente per poi procedere su viabilità di nuova realizzazione nell'ultimo tratto (circa 460m). L'asse di collegamento segue l'andamento altimetrico del terreno ad eccezione di alcuni tratti, realizzati in rilevato, necessari per adeguare i raggi di curvatura verticale della viabilità al passaggio dei mezzi di cantiere; in corrispondenza della postazione WTG01 si attesterà in rilevato per raccordarsi alla quota di imposta della piazzola (392,4 m s.l.m.). Localmente, entro limitati tratti, la viabilità assume pendenze fino al 16%.

La viabilità esistente si sviluppa entro un territorio agricolo contraddistinto dalla prevalente presenza di pascoli.



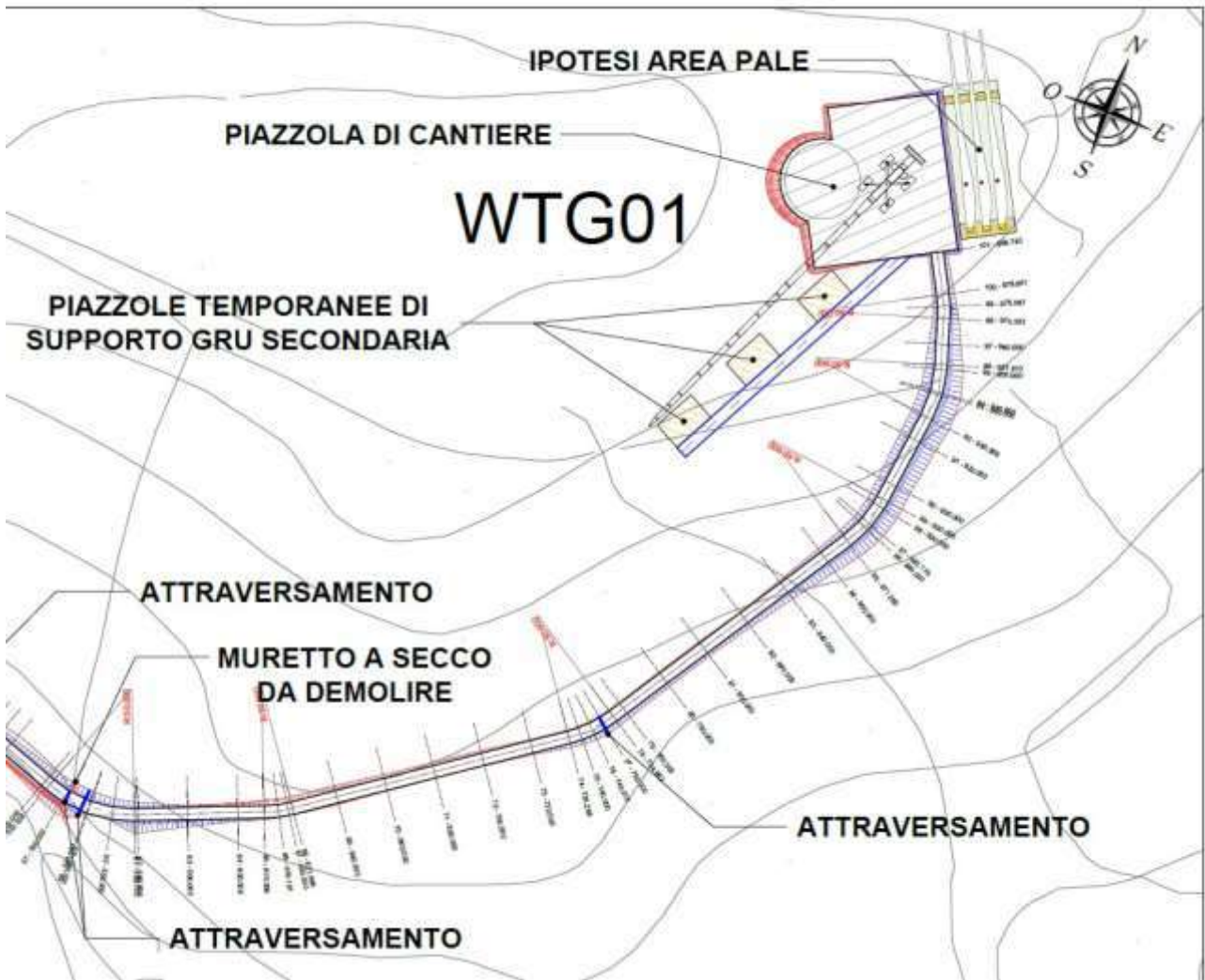
Strada rurale bitumata di accesso alla postazione eolica WTG01 (direzione est)



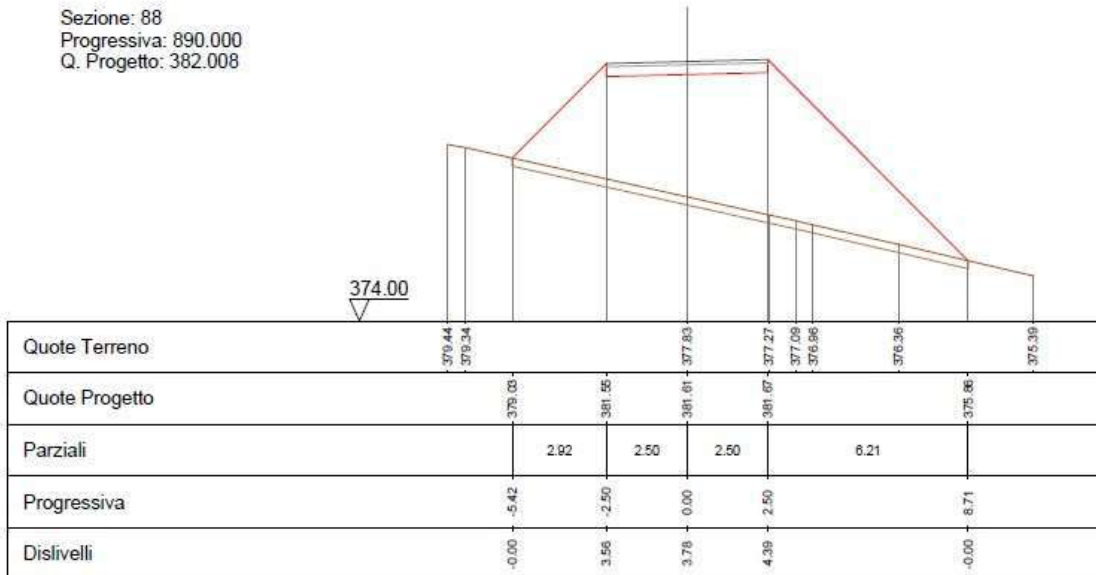
Asse di accesso alla postazione eolica WTG01 (vista da sud-ovest)



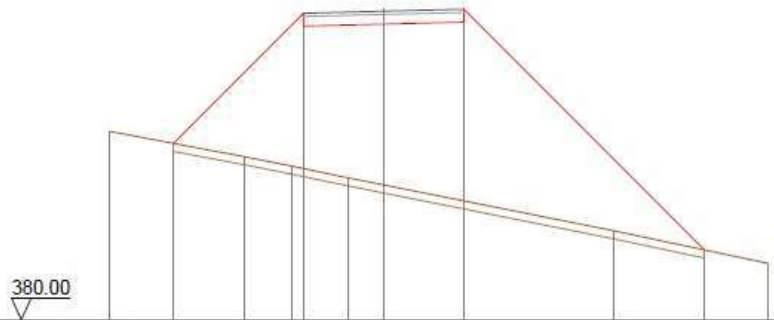
Terreni attraversati dal tracciato della nuova viabilità che consente di accedere alla postazione eolica WTG01 (direzione nord)



Sezione: 88
 Progressiva: 890.000
 Q. Progetto: 382.008



Sezione: 94
 Progressiva: 940.950
 Q. Progetto: 389.595



Quote Terreno	385.96		385.08	384.78	384.41	384.19		382.76	381.75
Quote Progetto		386.46		388.13		389.20	389.26		382.17
Parziali			4.05		2.50		2.50		7.49
Progressiva		-6.55		-2.50		0.00	2.50		9.99
Dislivelli		0.00		4.83		5.00	5.56		0.00

Tratto viario di accesso alla postazione WTG05

Il ramo stradale di accesso alla piazzola WTG05 ha inizio dalla biforcazione che intercetta il primo tratto dell'asse di collegamento della postazione WTG02, attestandosi prevalentemente su viabilità di nuova costruzione ad eccezione del primo tratto, impostato su viabilità esistente; l'intero tracciato si sviluppa per circa 870m in direzione est fino a raggiungere il terminale rappresentato dalla postazione eolica WTG05 in località *M. Mura Donna*.

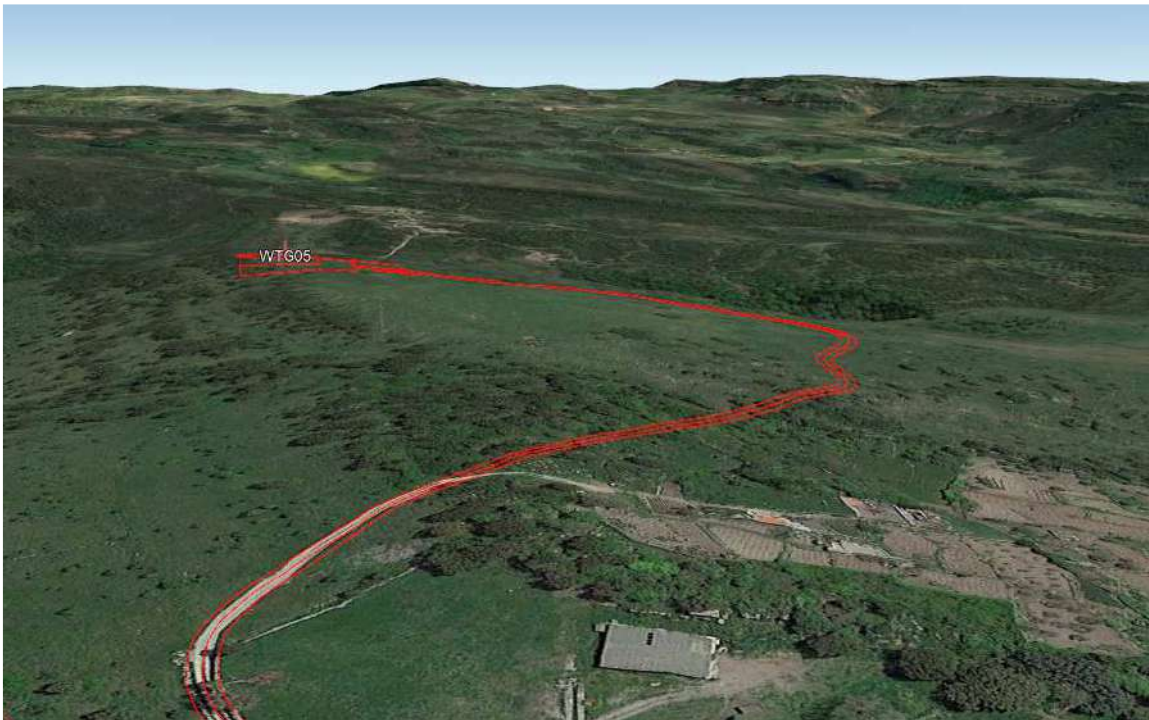
Detta viabilità segue prevalentemente l'andamento altimetrico del terreno; l'ultima parte del tracciato si attesta in leggero rilevato, fino a raccordarsi alla quota di 461,4 m s.l.m., prevista per la realizzazione della piazzola WTG05. Le pendenze sono contenute sotto il 10%, ad esclusione di un breve tratto di circa 70m in cui si raggiunge il 12%.

Ai margini del tracciato si riscontra la presenza di nuclei vegetazionali, in cui prevalgono formazioni arbustive che definiscono la suddivisione dei diversi appezzamenti; l'uso del suolo predominante è il pascolo naturale.

I muri a secco presenti ai margini della carreggiata, come già riportato in precedenza, dove interferenti con gli interventi di adeguamento stradale, dovranno essere rimossi in fase di cantiere per essere poi ripristinati, ove possibile, al termine dei lavori.



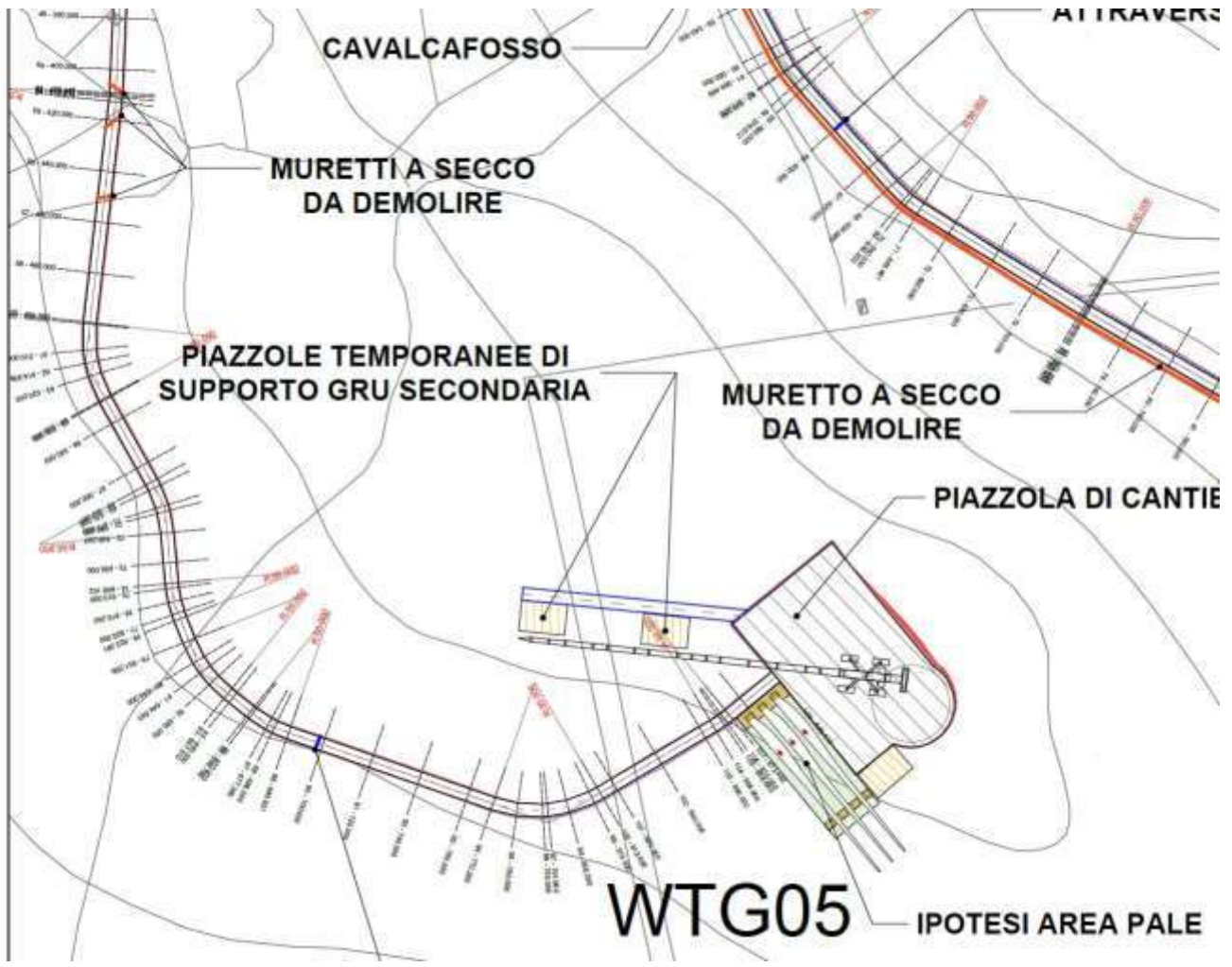
Tratturo bitumato di accesso alla postazione eolica WTG05 (direzione est)



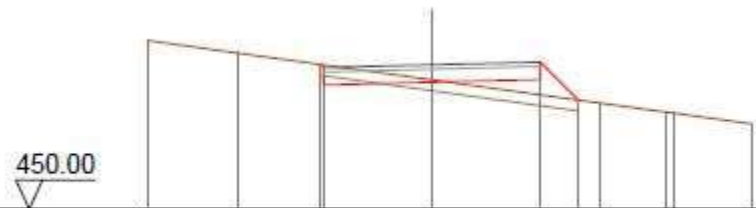
Asse di collegamento alla postazione eolica WTG05 (vista verso est)



Terreni attraversati dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alla postazione eolica WTG05 (direzione est)

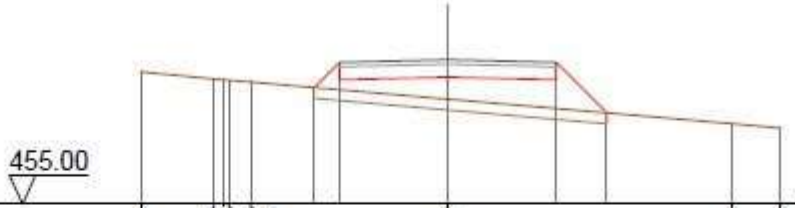


Sezione: 97
 Progressiva: 791.962
 Q. Progetto: 453.326



Quote Terreno		453.89	453.60		452.98		452.45	452.23	452.21	451.97
Quote Progetto				453.33	452.86	452.93	452.98	452.52		
Parziali				2.50	2.50	0.87				
Progressiva				-2.57	-2.50	0.00	2.50	3.37		
Dislivelli				0.00	-0.06	-0.06	0.35	-0.00		

Sezione: 102
 Progressiva: 840.000
 Q. Progetto: 458.331



Quote Terreno	458.05	457.89	457.86	457.82	457.42	458.85	458.76
Quote Progetto			457.88	457.87	457.90	457.87	457.11
Parziali			0.58	2.50	2.50	1.16	
Progressiva			-3.08	-2.50	0.00	2.50	3.66
Dislivelli			0.00	0.63	0.51	0.66	0.00

Tratto viario di accesso alla postazione WTG06

Il percorso che collega la postazione eolica WTG06, dalla viabilità di accesso principale della postazione WTG02 (*Scala Pittu* – strada rurale di Villanova Monteleone), ha inizio sul tracciato rurale esistente e prosegue su viabilità di nuova realizzazione per tutta la sua estensione (circa 130m) in direzione nord-est, fino all'area della piazzola prevista in località *M. Mura Donna*.

L'asse viario di nuova realizzazione, con pendenze sempre sotto il 10%, segue l'andamento altimetrico del terreno, in leggera salita, fino alla quota per lo spianamento della piazzola, pari a 448,4 m. s.l.m. prevista in scavo.

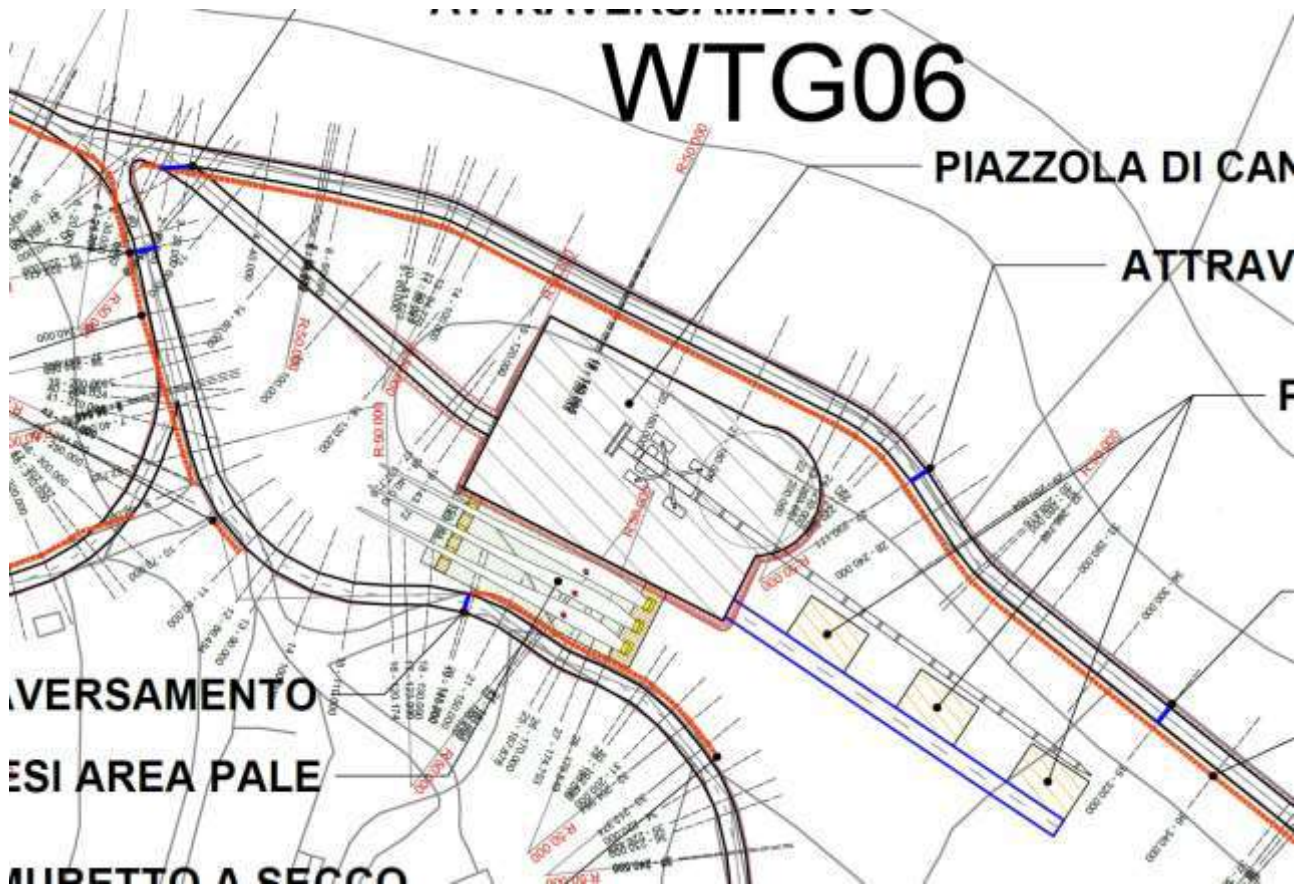
L'intero tracciato attraversa terreni in cui si riscontra la presenza di spazi agricoli a pascolo naturale, nonché deboli fasce arbustive di separazione dei fondi. In corrispondenza dell'innesto con la viabilità di nuova costruzione, parte del muretto a secco presente verrà demolito e, laddove possibile, sarà ricostruito in fase di esercizio.



Vista della viabilità di accesso alla postazione WTG06 (direzione nord-est)

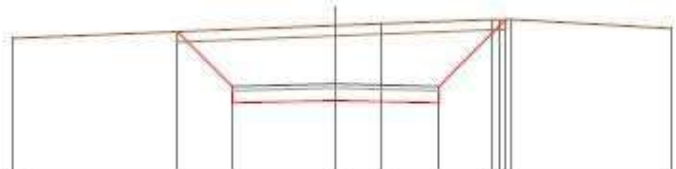


Vista dell'asse di nuova costruzione di accesso alla postazione WTG06 (vista da nord)



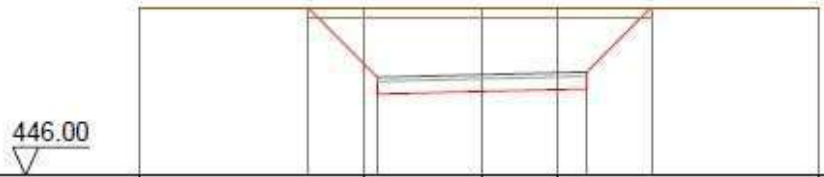
Sezione: 16
 Progressiva: 120.000
 Q. Progetto: 448.123

446.00



Quote Terreno	446.22			446.53	446.58	446.68	446.68	446.46
Quote Progetto		449.38	447.66	447.72	447.66	449.68	449.68	
Parziali		1.32	2.50	2.50	1.62			
Progressiva		-3.82	-2.50	0.00	2.50	4.12		
Dislivelli		0.00	-1.37	-1.81	-1.97	0.00		

Sezione: 19
 Progressiva: 143.772
 Q. Progetto: 448.400



Quote Terreno	450.00	450.00	450.00	450.00	450.00	
Quote Progetto		450.00	447.94	448.00	448.06	450.00
Parziali		1.66	2.50	2.50	1.54	
Progressiva		-4.16	-2.50	0.00	2.50	4.04
Dislivelli		0.00	-1.66	-2.00	-1.94	0.00

Tratto viario di accesso alla postazione WTG07

A partire dalla biforcazione che collega gli assi delle postazioni eoliche WTG02, WTG01, WTG05 e WTG06, in località *Sos Poscalzos*, procedendo verso nord-est, ha inizio il tratto che conduce alla postazione eolica WTG07. Tale tracciato, attestato perlopiù su viabilità esistente, si estende per una lunghezza di circa 1.160m fino al raggiungimento della piazzola prevista in località *Cuccureddu Lieltade*.

Il percorso in progetto segue fedelmente l'andamento altimetrico del terreno; ciò a meno di alcuni brevi tratti che, ai fini di un adeguamento dei raggi di curvatura verticali, richiederanno lo sviluppo in rilevato. In corrispondenza del raccordo alla piazzola WTG07 la viabilità si attesterà in rilevato alla relativa quota di imposta prevista a 423,9 m s.l.m. Le pendenze sono contenute, ad esclusione di un tratto di circa 50m in cui si raggiunge il 10%.

Lungo i bordi della nuova viabilità sono presenti nuclei vegetazionali caratterizzati da formazioni arbustive, che strutturano il paesaggio agricolo circostante e contribuiscono a delineare la suddivisione dei diversi appezzamenti. L'uso del suolo prevalente è il pascolo naturale, in cui si alternano sporadiche aree con copertura a macchia mediterranea.



Viabilità esistente verso la postazione WTG07 (direzione nord-est)

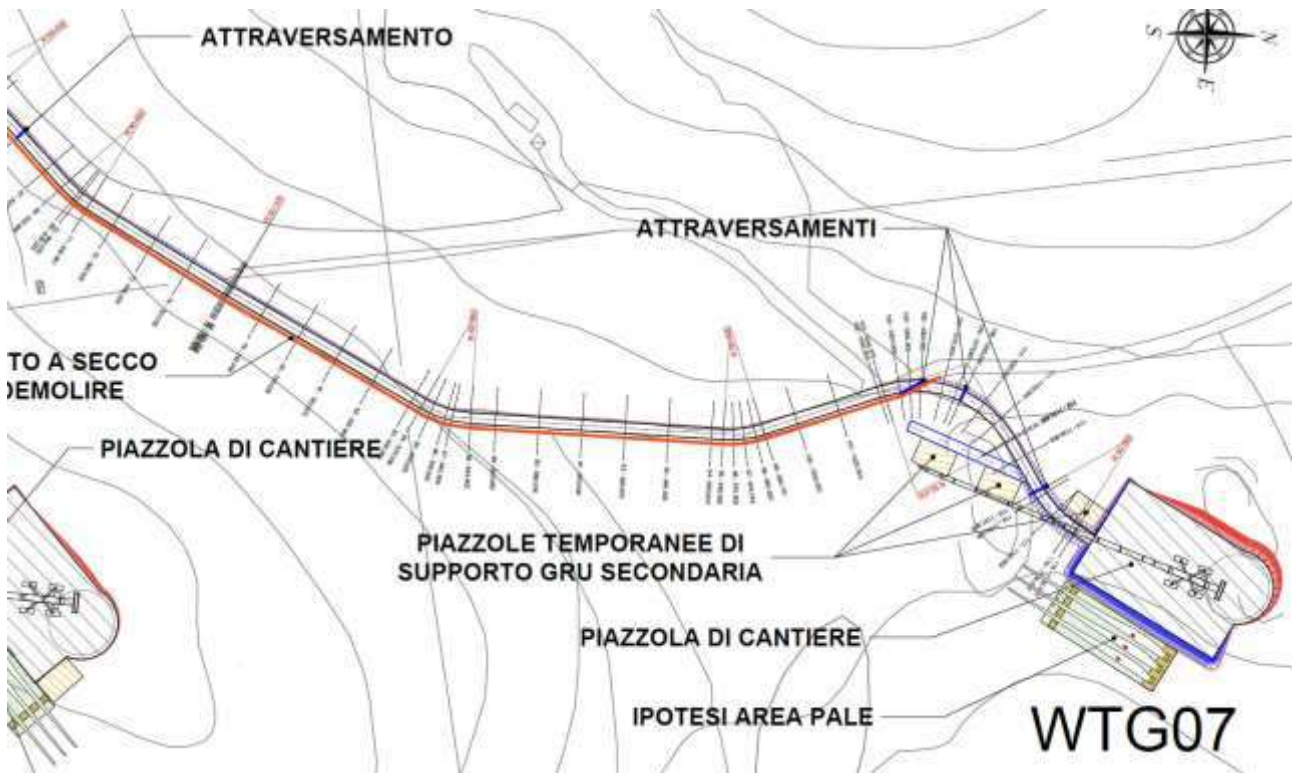


Asse di collegamento alla postazione eolica WTG07 (vista da sud-est)

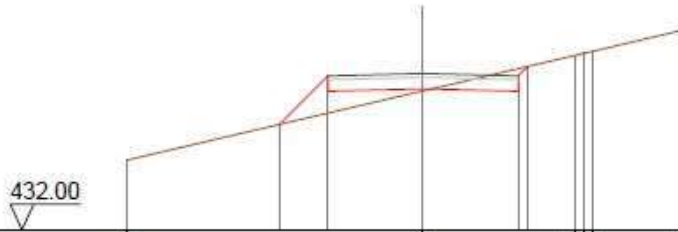
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



Terreni attraversati dall'ultimo tratto della viabilità di nuova realizzazione che si innesta a partire dalla viabilità rurale esistente, di collegamento alla postazione WTG07 (direzione sud)

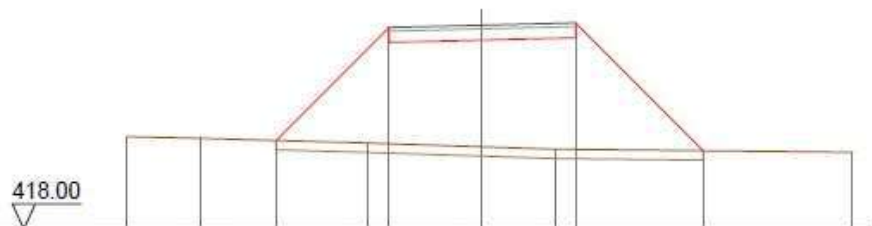


Sezione: 66
 Progressiva: 600.000
 Q. Progetto: 436.106



Quote Terreno	433.84			435.65	436.58	436.69	437.23
Quote Progetto		434.77	435.64	435.71	435.64	436.29	
Parziali		1.28	2.50	2.50			
Progressiva		-3.78	-2.50	0.00	2.50	2.75	
Dislivelli		-0.00	0.88	0.06	-0.59	0.00	

Sezione: 117
 Progressiva: 1149.952
 Q. Progetto: 423.454

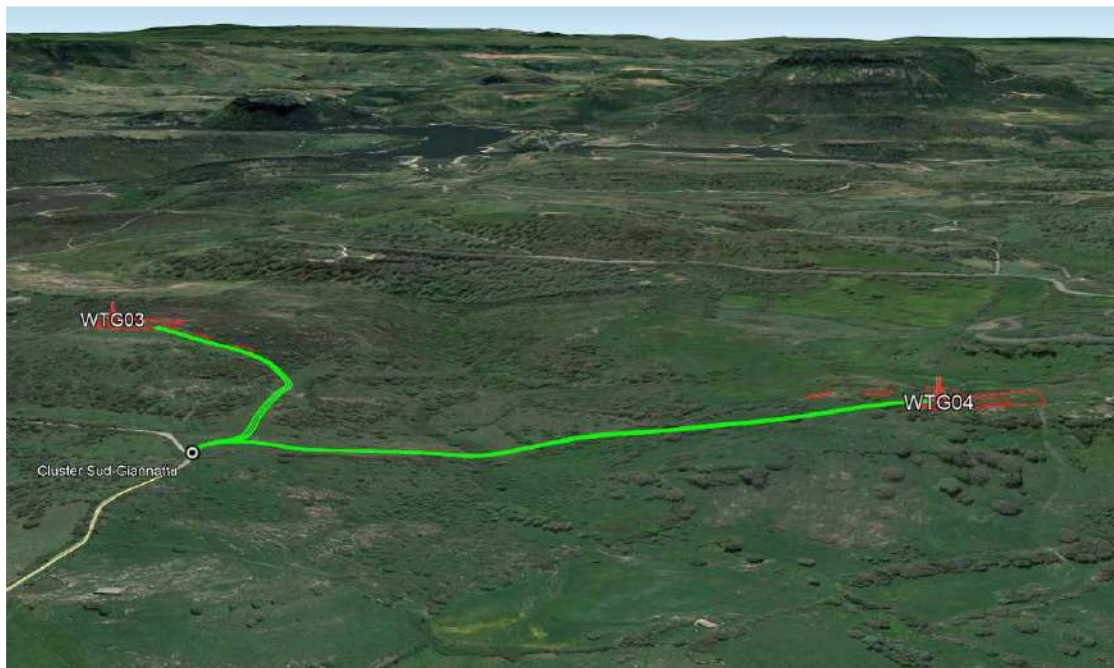


Quote Terreno	-420.47	-420.42	-420.30	-420.20	-420.13	-420.05
Quote Progetto		420.37	422.89	423.05	423.12	420.09
Parziali		3.03	2.50	2.50	3.42	
Progressiva		-6.50	-2.50	0.00	2.50	5.92
Dislivelli		0.00	3.11	2.86	2.99	0.00

Viabilità campestre di accesso al Cluster Sud - Giannattu

Tale viabilità locale, per la quale il progetto prevede localmente opportuni interventi di adeguamento geometrico-funzionale, consentirà il collegamento stradale delle postazioni eoliche WTG03 e WTG04.

A nord del centro abitato di Villanova Monteleone, immettendosi nella strada locale denominata “Lavagna” e procedendo verso est, lungo la strada rurale bitumata esistente per circa 1.660m, si perviene al punto di innesto dei due nuovi assi stradali principali che consentiranno il collegamento alle postazioni eoliche WTG03 (M. Culinzones) e WTG04, in località *Sa Tanca e sos Padres*. Il percorso di accesso al Cluster Sud si sviluppa su viabilità esistente; per favorire la manovra e il transito dei mezzi eccezionali, in corrispondenza della biforcazione in località Lavagna, è stato necessario prevedere locali allargamenti della viabilità.



Percorso di collegamento delle postazioni eoliche WTG03 e WTG04, impostato interamente su viabilità di nuova costruzione (vista da nord-ovest)



Punto di accesso agli assi di collegamento delle postazioni WTG03 e WTG04 dalla viabilità campestre bitumata (direzione sud-est)



Terreno agro-pastorale attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione di accesso alle postazioni eoliche WTG03 e WTG04 (direzione sud-est)

Sotto il profilo dell'uso del suolo, la strada campestre esistente si estende con un andamento piuttosto lineare all'interno di spazi agricoli destinati prevalentemente a pascoli e seminativi. I medesimi connotati si riscontrano lungo gli assi di accesso alle postazioni eoliche WTG03 e WTG04.

Tratto viario di accesso alla postazione WTG03

Superato il tratto di viabilità rurale esistente nei pressi della località Giannattu, il collegamento stradale alla postazione WTG03 potrà avvenire procedendo per circa 430 m verso sud-sudest. L'accesso alla piazzola prevede la realizzazione di un nuovo percorso che si sviluppa a partire dalla località *Giannattu* fino alla piazzola prevista sulla sommità di M. Culinzones. L'intero percorso si estende in costante salita, con pendenza massima al 18% nell'ultimo tratto, comunque compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali. La viabilità si sviluppa dapprima in rilevato, per superare un avvallamento, e poi successivamente in scavo. Il raccordo allo spianamento della piazzola WTG03, necessario per attestarsi alla quota di imposta di 419,4 m s.l.m., è previsto in scavo.

La viabilità in esame si sviluppa su terreni a pascolo naturale, a cui, nella parte a sud, si alternano sporadiche formazioni di gariga.



Tracciato di nuova costruzione di accesso alla postazione WTG03 (vista verso nord-est)



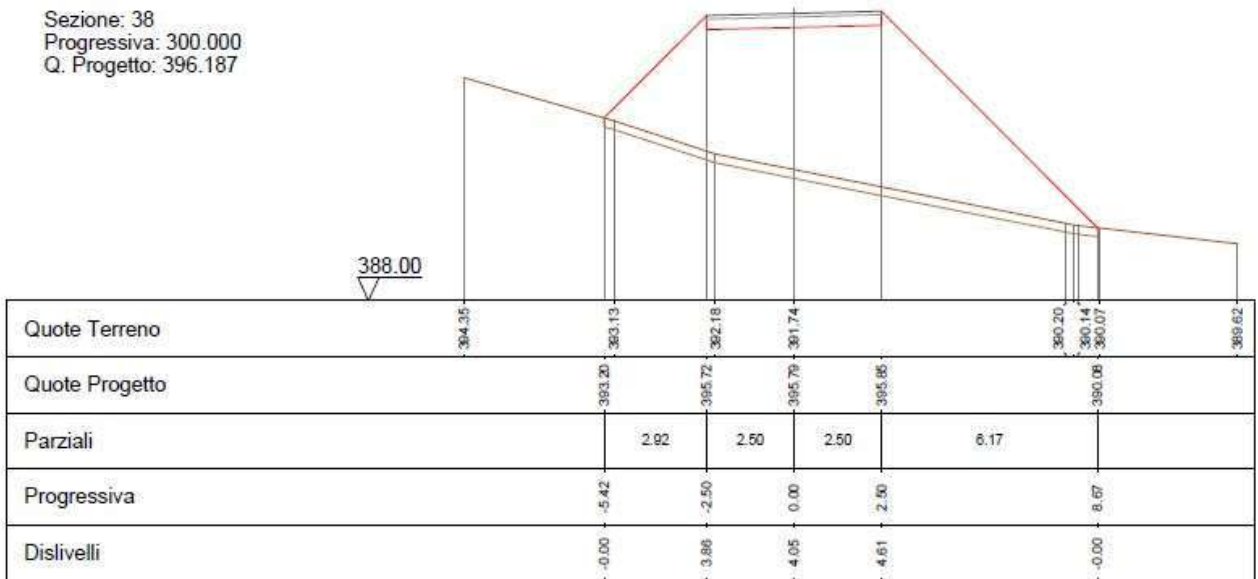
Percorso rurale esistente lungo il quale si attesta la viabilità di nuova realizzazione di accesso postazione eolica WTG03 (vista verso sud-est)



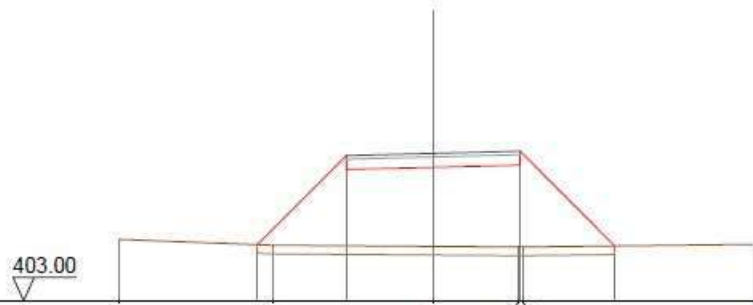
Terreno attraversato dalla viabilità di nuova realizzazione verso la postazione eolica WTG03 (direzione est).



Sezione: 38
 Progressiva: 300.000
 Q. Progetto: 396.187



Sezione: 45
 Progressiva: 369.123
 Q. Progetto: 407.242



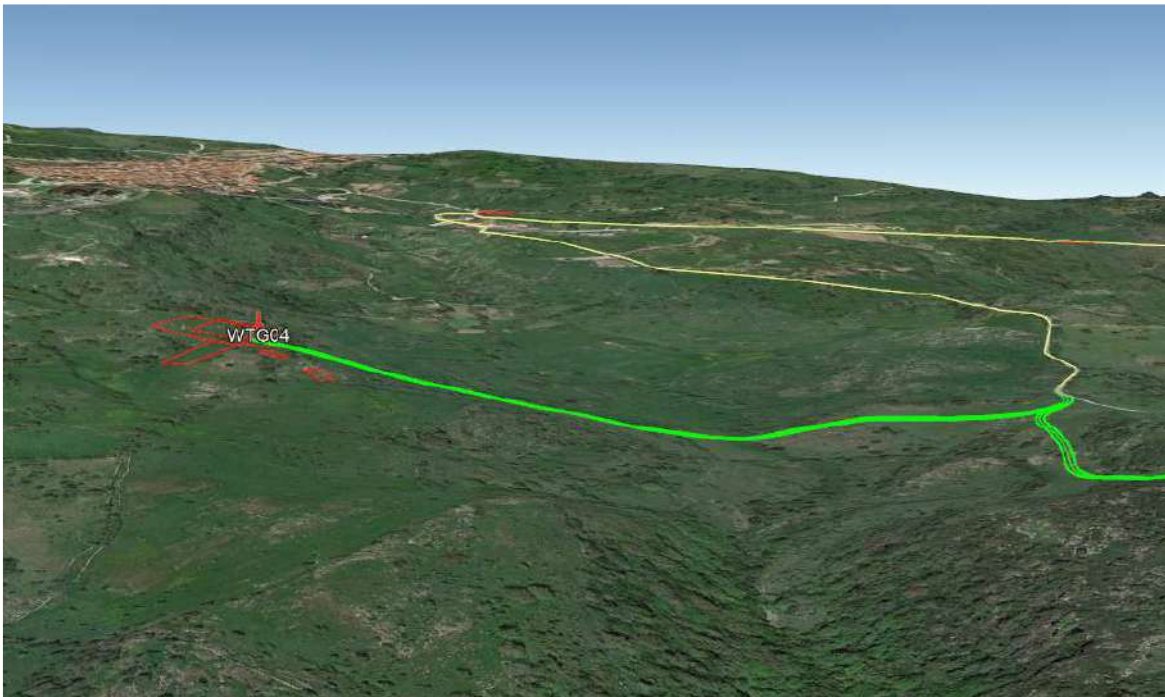
Quote Terreno	404.77	404.60		404.57	404.55 404.55	404.62
Quote Progetto		404.61	406.78	406.84	406.80	404.58
Parziali		2.58	2.50	2.50	2.73	
Progressiva		-5.06	-2.50	0.00	2.50	5.23
Dislivelli		0.00	2.80	2.28	2.36	-0.00

Tratto viario di accesso alla postazione WTG04

A partire dalla piazzola dall'asse di collegamento della postazione WTG03 in località *Giannattu*, procedendo verso sud-ovest, ha inizio il tratto che conduce alla postazione eolica WTG04. Tale tracciato, interamente di nuova costruzione, si estende per una lunghezza di circa 560 m fino alla piazzola, prevista in località *Sa Tanca e sos Padres*.

L'intero percorso si sviluppa in costante salita, con pendenza massima al 20% nell'ultimo tratto, compatibile con le esigenze di trasporto dei convogli speciali, sviluppandosi prima in scavo e poi in rilevato per superare un esistente avvallamento. Il raccordo allo spianamento della piazzola WTG04, necessario per raccordarsi alla quota di imposta di 435,5 m s.l.m., è previsto in rilevato.

La viabilità di nuova realizzazione attraversa nel primo tratto terreni a pascolo; l'ultima parte del tracciato è caratterizzato dalla presenza di aree agro-forestali con sporadici nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva.



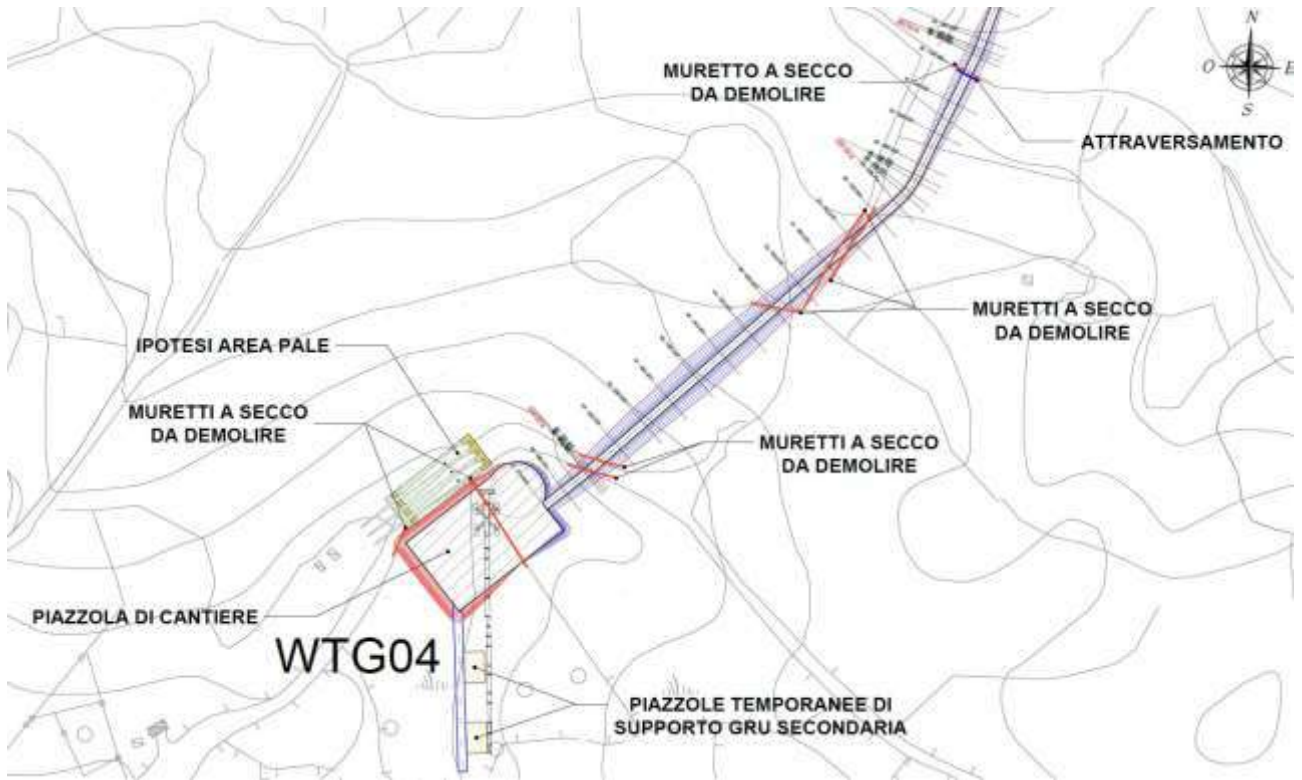
Asse di collegamento alla postazione eolica WTG04 (vista da sud)



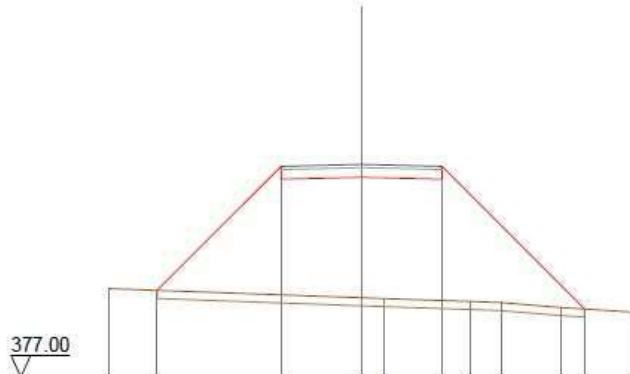
Terreni attraversati dalla nuova viabilità di accesso alla postazione eolica WTG04, in corrispondenza di un esistente avvallamento (direzione sud-ovest)



Terreno attraversato dalla nuova viabilità di collegamento alla postazione WTG04 (direzione ovest)

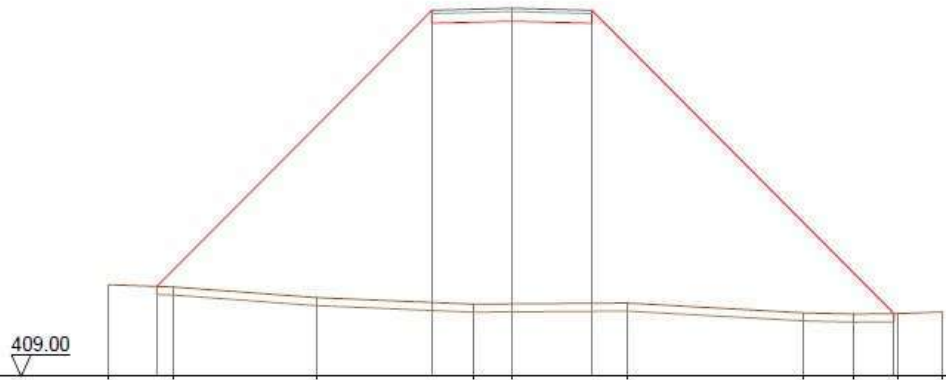


Sezione: 30
 Progressiva: 220.000
 Q. Progetto: 383.601



Quote Terreno	-379.74			-379.46	-379.44	-379.35	-379.31	-379.16	-379.02
Quote Progetto	-379.00	-380.14	-380.20	-380.44	-380.14			-379.11	
Parziali		3.85	2.50	2.50	4.43				
Progressiva	-0.35	-2.50	0.00	2.50	6.93				
Dislivelli	0.00	3.98	3.74	3.76	0.00				

Sezione: 46
 Progressiva: 460.000
 Q. Progetto: 420.456



Quote Terreno	411.86	411.78	411.45	411.25	411.28	411.28	410.98	410.94	410.95	411.00
Quote Progetto		411.80		419.99	420.06	419.99			410.95	
Parziali			8.59	2.50	2.50		9.44			
Progressiva		-11.09		-2.50	0.00	2.50			11.94	
Dislivelli		0.00		9.09	8.60	8.72			0.00	

5.6 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.

Il montaggio del braccio tralicciato della gru principale avviene in sito e richiede di poter disporre di un'area sgombera da ostacoli e vegetazione arboreo/arbustiva. Non è peraltro richiesto il preventivo spianamento dell'area né l'eliminazione di vegetazione bassa, ad eccezione della formazione di limitati punti di appoggio atti a sostenere opportunamente il braccio della gru durante la fase di montaggio nonché di limitate piazzole temporanee per il posizionamento della gru secondaria. 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.



Schema delle fasi di sollevamento dei componenti dell'aerogeneratore (Fonte sito web <http://www.windfarmbop.com/>)



*Schema di una gru cingolata a traliccio con sistema derrick impiegata per
l'innalzamento delle turbine eoliche dell'ultima generazione*

La fase di montaggio degli aerogeneratori comporterà l'esigenza di poter disporre, in fase di cantiere, di aree pianeggianti con dimensioni variabili, in base alle caratteristiche morfologiche del terreno, tra i 3.600 m² e i 4.000 m² circa, al netto dell'area provvisoria di stoccaggio delle pale (1.350 m² circa).

A fine lavori le aree temporaneamente occupate durante la fase costruttiva verranno ripristinate favorendo la naturale ripresa della vegetazione.

L'obiettivo di questi interventi è quello di favorire la ripresa della vegetazione naturale perseguendo il raggiungimento di un nuovo equilibrio con l'ambiente circostante, resistendo all'azione degli agenti atmosferici e conservando nel tempo le sue funzioni originarie (Elaborato PEALAS2-TC16 "Interventi di mitigazione e recupero ambientale - particolari costruttivi").

Gli interventi di ripristino saranno condotti in accordo con le buone pratiche assicurando:

- ❖ il naturale processo di recupero dell'area interessata dal cantiere attraverso misure volte a recupero in sito del suolo agrario asportato in fase di costruzione;
- ❖ la regolarizzazione del terreno e il ripopolamento con vegetazione autoctona, al fine accelerare un processo di rigenerazione naturale ed un suo corretto inserimento nell'ecosistema circostante.

Questi interventi oltre che ad una rinaturalizzazione delle aree di lavorazione concorrono alla mitigazione degli effetti percettivi originati dal cantiere. In dettaglio, al termine dei lavori, così come mostrato nell'Elaborato PEALAS2-TC16:

- buona parte della superficie occupata dalle piazzole di stazionamento delle gru e dalle aree di stoccaggio componenti verrà rinaturalizzata con la stesa di uno strato di terreno vegetale di opportuno spessore;
- nella restante parte della superficie della piazzola (circa 2.015 m²) permarrà uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava, funzionale allo stazionamento dei mezzi necessari a consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.

Nelle aree allestite per le operazioni di cantiere troveranno collocazione l'impronta della fondazione in cemento armato, le aree destinate al posizionamento delle gru principale e secondaria di sollevamento, lo stoccaggio delle pale nonché dei tronchi della torre e della navicella.

La necessità di disporre di aree piane appositamente allestite discende da esigenze di carattere operativo, associate alla disponibilità di adeguati spazi di manovra e stoccaggio dei componenti dell'aerogeneratore, nonché da imprescindibili requisiti di sicurezza da conseguire nell'ambito delle delicate operazioni di assemblaggio delle turbine e di manovra delle gru.

Sotto il profilo realizzativo e funzionale, in particolare, gli spazi destinati al posizionamento delle gru ed allo stoccaggio dei tronchi 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. Al riguardo corre l'obbligo di segnalare come le aree di stoccaggio pale individuate negli elaborati grafici di progetto assumano inevitabilmente carattere indicativo, potendosi prevedere, in funzione delle situazioni locali, anche uno stoccaggio separato delle pale, in posizioni comunque compatibili con lo sbraccio delle gru, ai fini del successivo sollevamento.

Laddove le condizioni locali non consentano di individuare appropriati spazi per lo stoccaggio a bordo macchina delle pale e/o dei conci della torre e della navicella, potrà prevedersi l'allestimento di una piazzola di conformazione ridotta procedendo al c.d. montaggio just in time dell'aerogeneratore, ossia assemblando gli elementi immediatamente dopo il trasporto in piazzola.

Le piazzole di cantiere saranno realizzate, previa 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 dell'aerogeneratore (circa 20 t/m² 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.

Piazzola aerogeneratore WTG01

La piazzola è prevista nella porzione orientale del proposto parco eolico, nel territorio comunale di Villanova Monteleone, in località denominata *M. Ladu* a circa 2,4 km dal confine comunale di Ittiri.

L'aerogeneratore e relativa piazzola, posizionati sulla sommità di un debole rilievo, ricadono all'interno di un'area a seminativi in aree non irrigue. Lungo i bordi dell'appezzamento, si riscontra la presenza di sporadici nuclei vegetazionali di arbusteti.

In considerazione della specificità morfologica del sito, la piazzola di cantiere avrà dimensioni leggermente ridotte rispetto alla piazzola standard, con sviluppo longitudinale di circa 35 m al netto dell'ingombro dell'impronta della fondazione (~705 m²), occupando una superficie di circa 3.635 m², con orientamento approssimativo WSW-ENE in direzione di massimo sviluppo longitudinale.

Lo spianamento interesserà un'area sub pianeggiante con debole pendenza in declivio verso nord-est. La piazzola sarà realizzata in scavo sul lato ovest e in rilevato sul lato est nord est, con quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 392,4 m s.l.m., richiedendo un approfondimento rispetto all'attuale quota del terreno sul lato W e SW.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG01 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale scavato pari al 58%. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

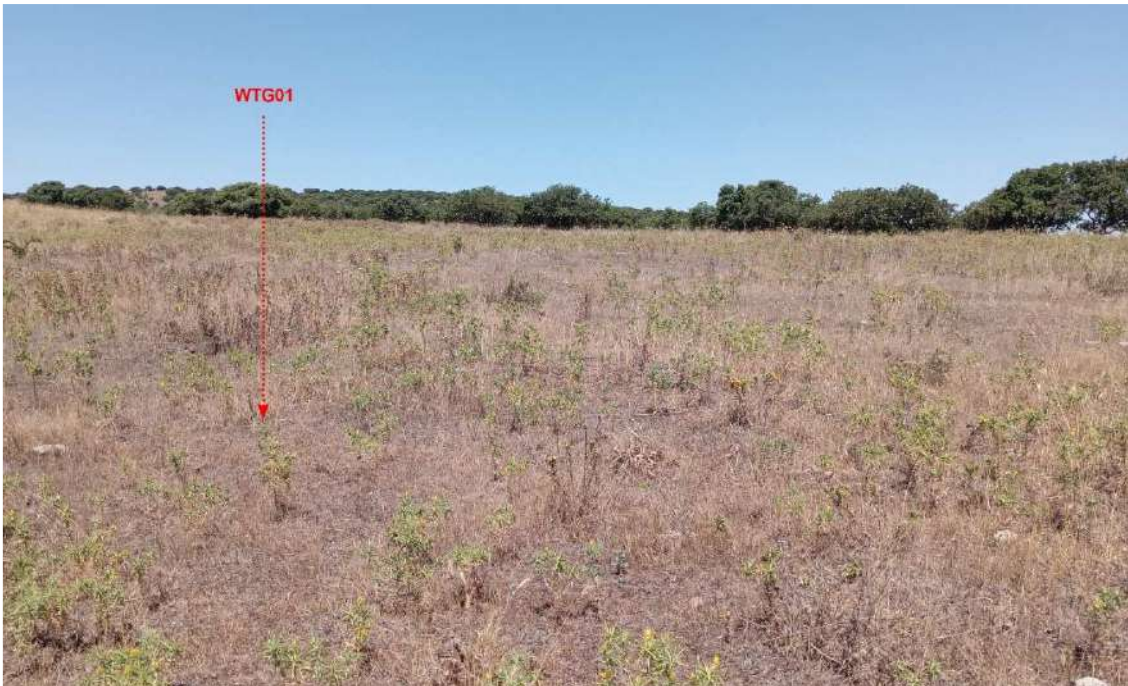
DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	7.975
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.035
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.760
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.454
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.035
Totale materiale scavato	9.009
Totale materiale riutilizzato in loco	5.248

Sotto il profilo della sistemazione ambientale, come più oltre descritto, 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. Particolare attenzione sarà posta alla stabilizzazione e rinverdimento delle scarpate.

Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo il lato ovest sud-ovest della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

A fine lavori le aree temporaneamente usate durante la fase di cantiere verranno rinaturalizzate.

La restante parte della superficie della piazzola, circa 2.015 m², resterà ricoperta con uno strato superficiale di circa 40 cm di inerte di cava per consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione degli aerogeneratori.



Sito individuato per la postazione eolica WTG01 (direzione nord-ovest)

Piazzola aerogeneratore WTG02

La piazzola dell'aerogeneratore WTG02 è posizionata in località S'Abba Driga a circa 2.600 metri dal confine con il territorio comunale di Putifigari e a circa 740 m a sud-ovest dell'aerogeneratore WTG01.

L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno agricolo a prati artificiali, impostato su substrati rocciosi (ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo).

La piazzola di cantiere avrà un'occupazione pari a circa 4.000 m² al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²). Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.015 m² al termine dei lavori di costruzione, attraverso appropriati interventi di ripristino ambientale.

La piazzola sarà realizzata con orientamento principale in direzione indicativa SW-NE, in parallelismo con le curve di livello, al fine di contenere opportunamente i movimenti di terra.

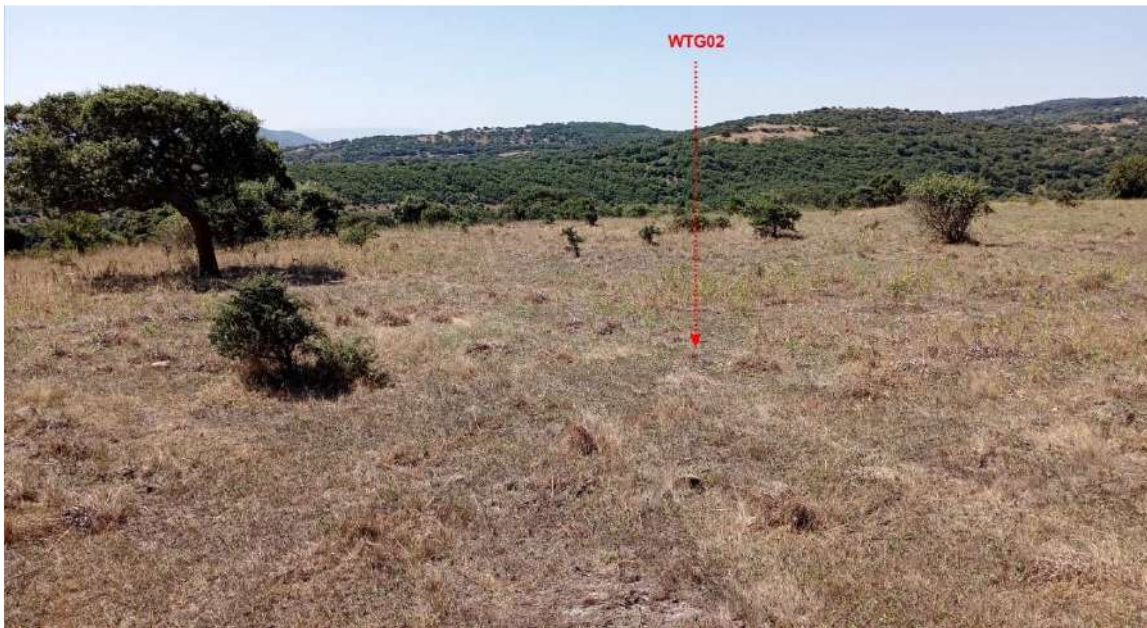
La quota assoluta dello spianamento è stata prevista a 382,4 m s.l.m. Una parte dei volumi scavati potranno essere reimpiegati in loco per il rinterro del plinto di fondazione.

Le modalità di ripristino ambientale saranno attuate in accordo con i criteri descritti precedentemente.

Le operazioni di allestimento della piazzola in fase di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore prospettano un riutilizzo di materiale nella stessa piazzola pari al 42%, come indicato nella seguente tabella. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

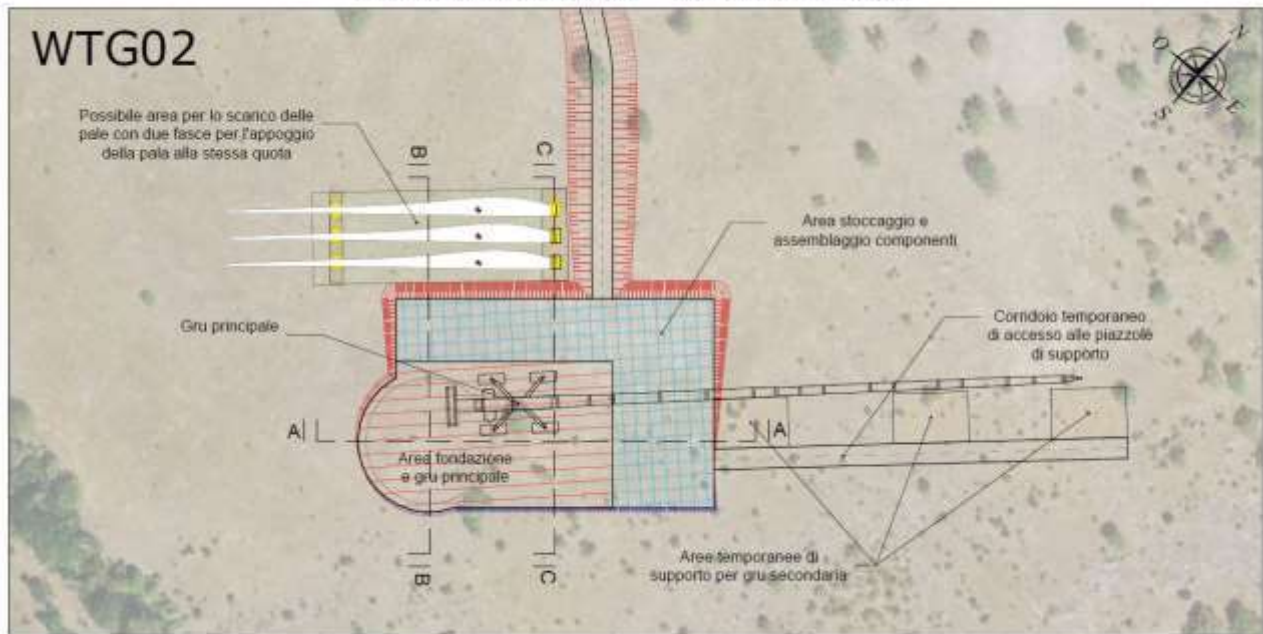
DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.352
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.145
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.053
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.145
Totale materiale scavato	11.497
Totale materiale riutilizzato in loco	4.799

Al fine di regimare le acque meteoriche provenienti da monte si renderà necessaria la realizzazione di una canaletta di guardia sul lato nord - ovest dello spianamento.

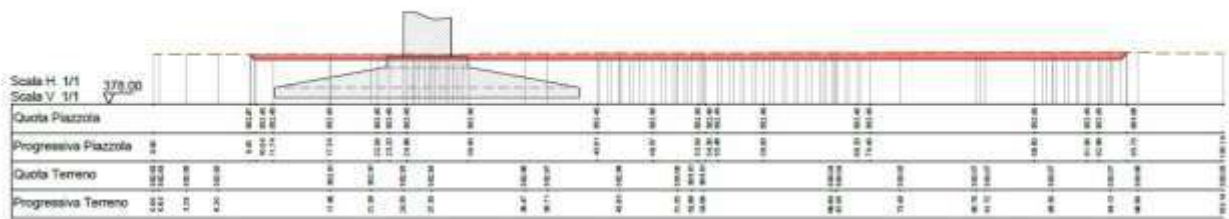


Area di installazione dell'aerogeneratore WTG02 (direzione sud)

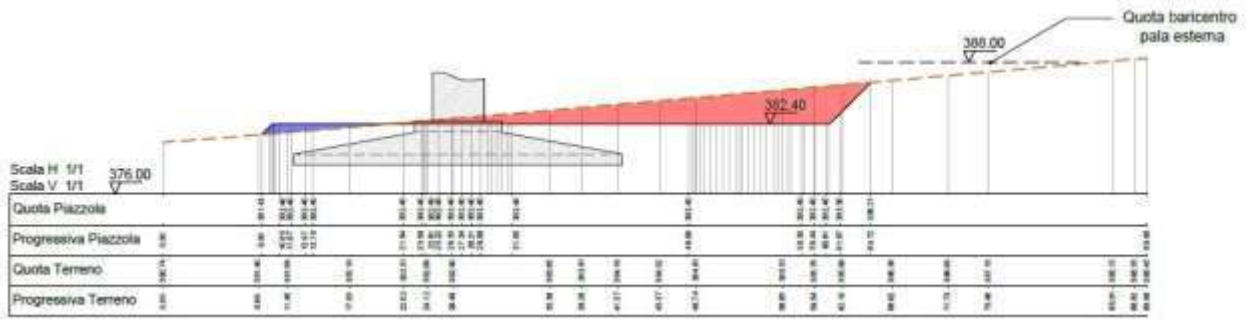
Fase di cantiere - scala 1:1.000



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



Piazzola aerogeneratore WTG03

L'installazione dell'aerogeneratore WTG03 è prevista in corrispondenza della località di *M. Culinzones*, a circa 820 m a est della postazione WTG04 e a 3.780 m a nord del territorio comunale di Monteleone Rocca Doria.

La fondazione dell'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un terreno a pascolo naturale, la cui copertura vegetale è rappresentata, lungo le fasce perimetrali, da sporadici nuclei arboreo-arbustivi. La piazzola di cantiere, in analogia con le precedenti avrà una geometria calibrata in rapporto alla morfologia del terreno e orientamento principale in direzione NE-SW, con un'occupazione di circa 4.000 m². Prevedendosi un posizionamento sulla sommità del rilievo di *M. Culinzones*, la sistemazione dell'area richiederà operazioni minime di riporto sul lato SE e di scavo sui lati NW - NE, avendosi il piano di imposta dello spianamento alla quota assoluta di 419,4 m s.l.m.

La richiesta conformazione del terreno determinerà un riutilizzo in loco del materiale nella misura del 39%, come specificato nella tabella seguente. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.729
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.113
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.906
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.113
Totale materiale scavato	11.842
Totale materiale riutilizzato in loco	4.620

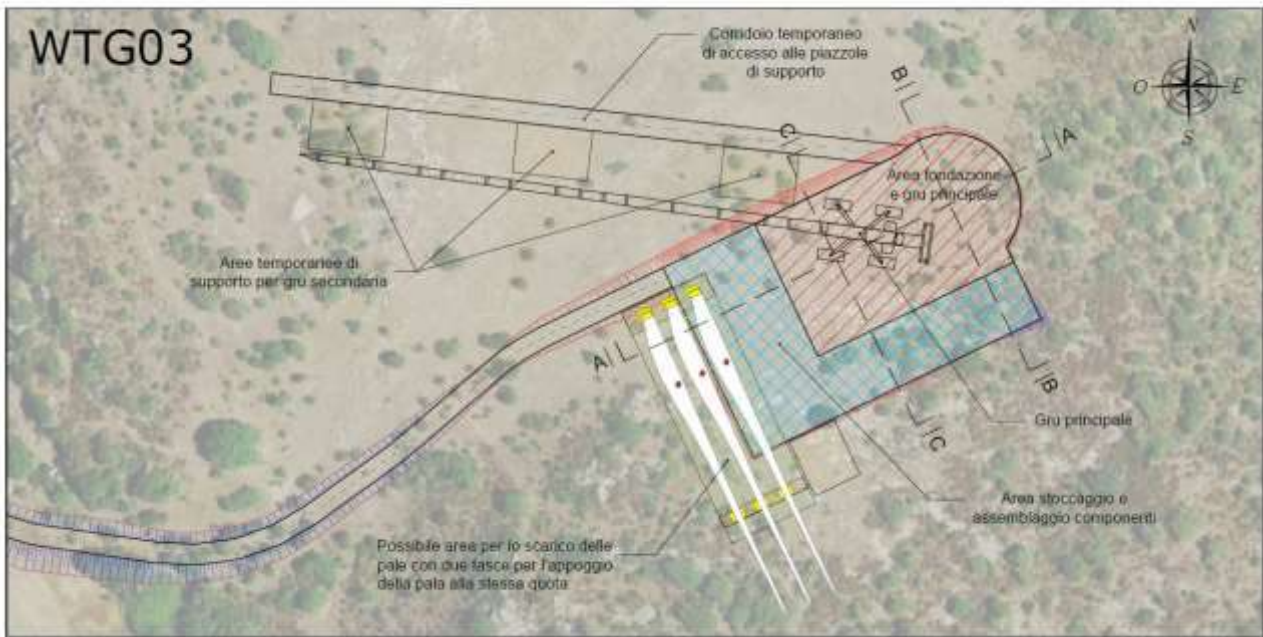
Con l'intento di limitare il ruscellamento delle acque superficiali lungo i lati nord e nord-ovest della piazzola, prevenendo possibili fenomeni di dissesto, si renderà opportuna la realizzazione di una canaletta atta ad intercettare e convogliare all'esterno le acque provenienti dalla zona di monte.

Al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

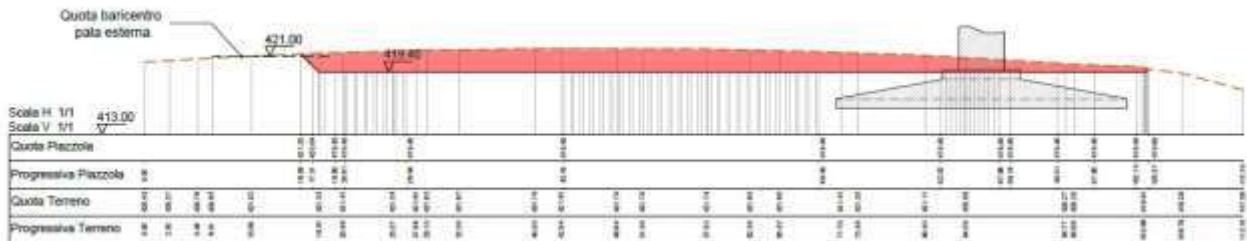


Area interessata dall'installazione della postazione eolica WTG03 (direzione est)

Fase di cantiere - scala 1:1.000



SEZIONE A-A



Piazzola aerogeneratore WTG04

L'aerogeneratore WTG04 è ubicato nella porzione sud-occidentale del parco eolico in località *Sa Tanca e sos Padres*, a circa 820 m dalla piazzola della WTG03, all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone.

La postazione è ubicata in corrispondenza di un terreno ad uso agroforestale, in pendenza verso NE. La piazzola di cantiere avrà orientamento principale in direzione NE-SW- e occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensiva della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²).

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la formazione in rilevato sul lato NE e in scavo sul lato NW-SW, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 435,5 m s.l.m.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG04 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del 29% del materiale scavato. Il materiale non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	18.101
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.274
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.759
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.274
Totale materiale scavato	19.375
Totale materiale riutilizzato in loco	5.634

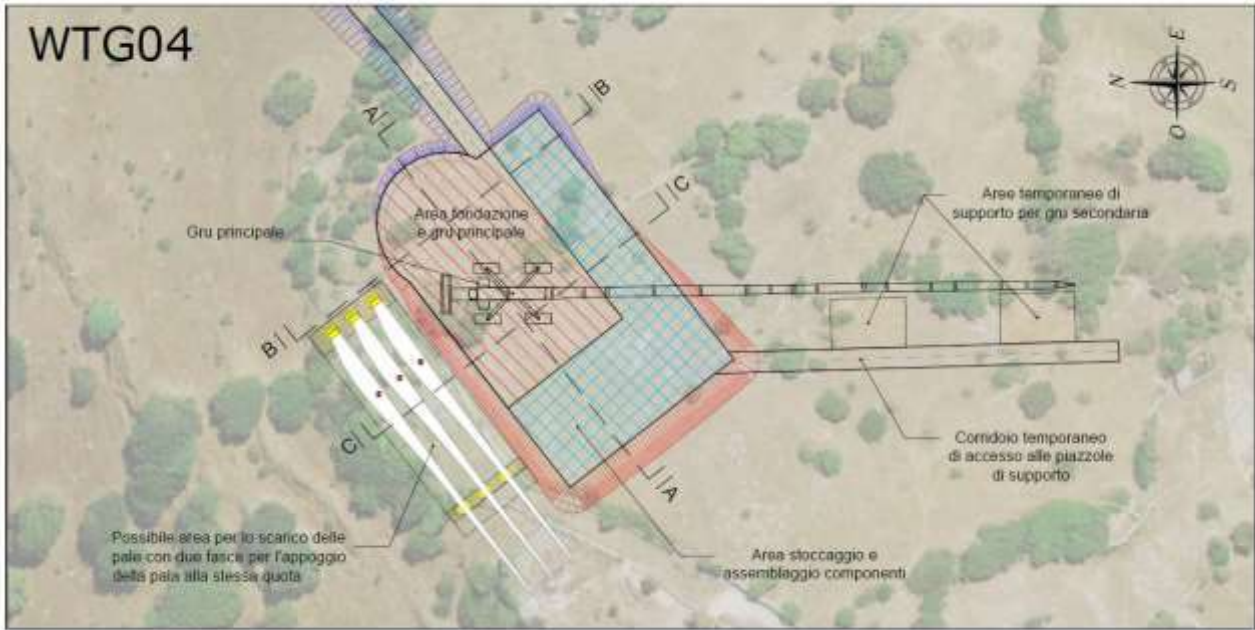
La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato a sud-ovest della piazzola.

Al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

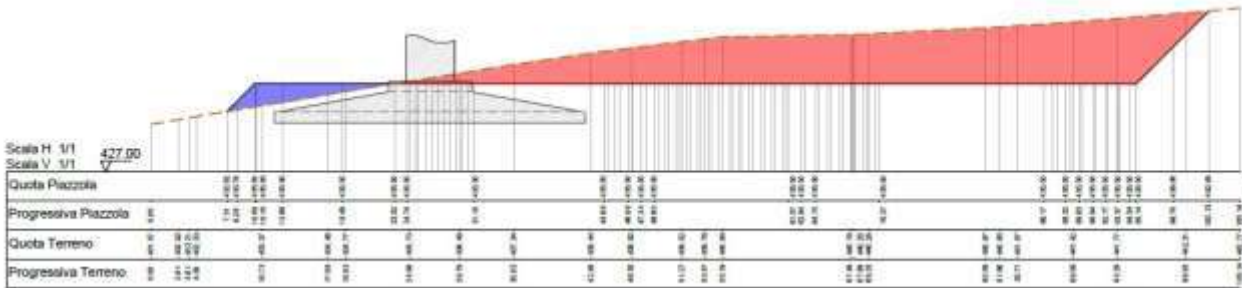


Area individuata per la postazione WTG04 (direzione nord-est)

Fase di cantiere - scala 1:1.000



SEZIONE A-A



Piazzola aerogeneratore WTG05

La piazzola dell'aerogeneratore WTG05 è prevista a circa 590 m a NE della postazione WTG06, in località *M. Mura Donna*, nel settore settentrionale del parco eolico, all'interno del territorio comunale di Villanova Monteleone e ad una distanza di circa 1,9 km dal territorio di Ittiri.

La copertura del suolo è caratterizzata principalmente dalla presenza di pascoli naturali, a cui si alternano, nella parte nord della piazzola, aree contraddistinte da formazioni arbustive. L'area, posizionata nella sommità del rilievo di *M. Mura Donna*, è impostata su un terreno in leggero declivio sul versante sud-est.

La piazzola di cantiere avrà un'occupazione pari a circa 4.000 m² al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²), prevista in aderenza alla piazzola sul lato sud-est della stessa. Anche in questo caso la piazzola sarà opportunamente ridotta a circa 2.015 m² al termine dei lavori di costruzione, attraverso appropriati interventi di ripristino ambientale.

La quota di imposta dello spianamento, previsto a mezzacosta, sarà pari a 461,4 m s.l.m. mentre il lato sud sud-ovest dello spianamento sarà in rilievo, in ragione della morfologia del terreno avente pendenza in direzione sud - est.

Anche in questo caso, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG05 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 54%. Il terreno

non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

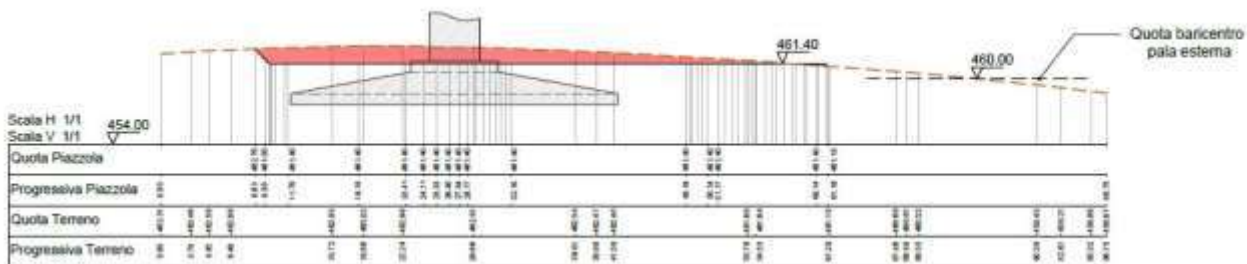
DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	7.773
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.048
Riutilizzo per rilevati/rinterri	2.077
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.048
Totale materiale scavato	8.821
Totale materiale riutilizzato in loco	4.727

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato a sud-ovest della piazzola.



Terreno agricolo in corrispondenza della postazione WTG05 (direzione nord)

SEZIONE B-B



Piazzola aerogeneratore WTG06

L'aerogeneratore WTG06 è ubicato nella porzione centro-occidentale del parco eolico in località *M. Mura Donna*, ai margini della direttrice principale di sviluppo del parco eolico. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villanova Monteleone, a circa 600 metri dalla postazione eolica WTG05 e a circa 1.700 m dal confine con il territorio di Putifigari.

L'uso del suolo è caratterizzato principalmente da aree a pascolo naturale.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard indicata dalla casa produttrice degli aerogeneratori e orientamento principale in direzione NE-SW, occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensivo del plinto di fondazione.

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sui lati nord-est, est, sud-est e sud-ovest, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 448,4 m s.l.m.

Anche in questo caso, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

Le operazioni di allestimento della piazzola di cantiere e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG06 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 42%. Il terreno non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

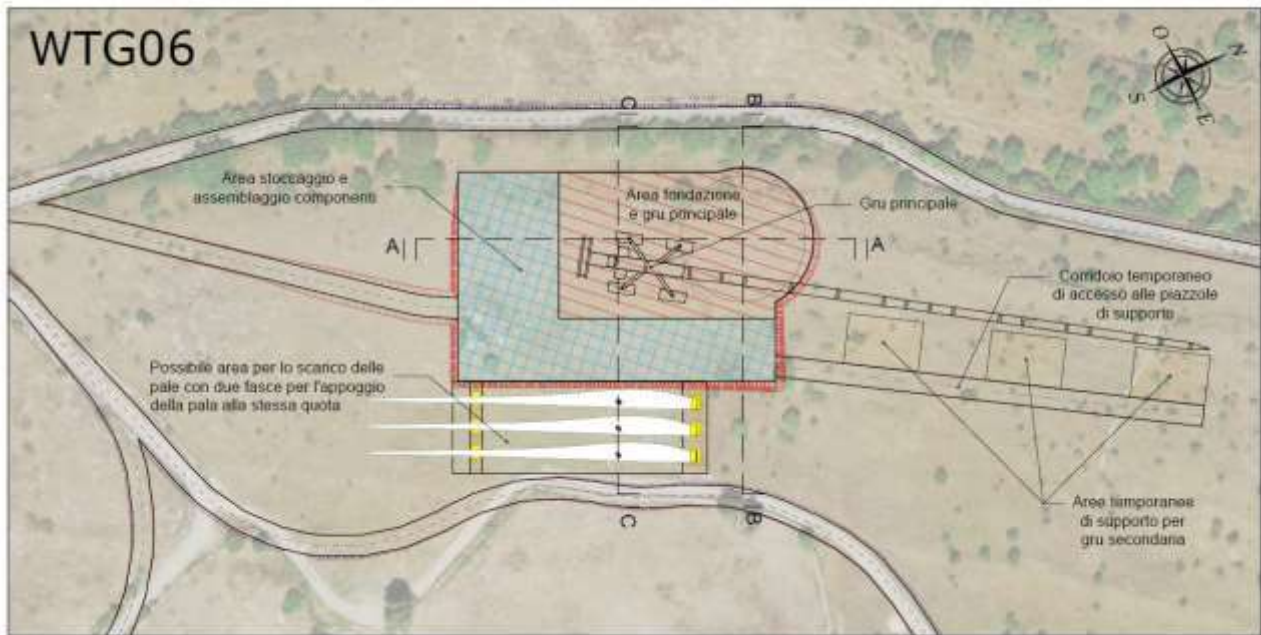
DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	9.816
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.084
Riutilizzo per rilevati/rinterri	1.867
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.084
Totale materiale scavato	10.900
Totale materiale riutilizzato in loco	4.552

La regimazione idrica sarà realizzata prevedendo una canaletta di guardia sul lato nord-est della piazzola.

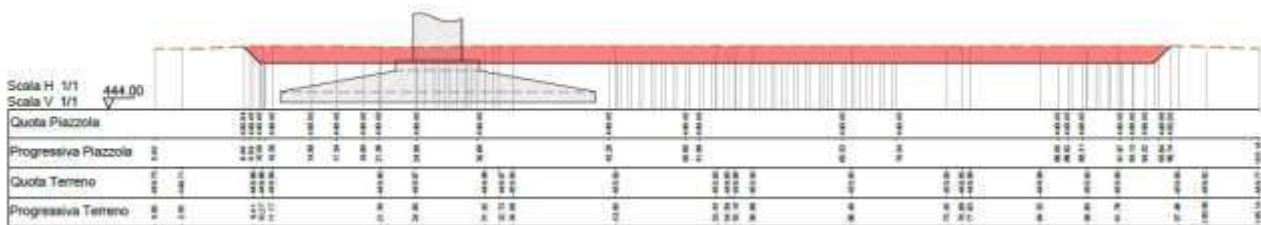


Area individuata per il posizionamento dell'aerogeneratore WTG06 (direzione nord-est)

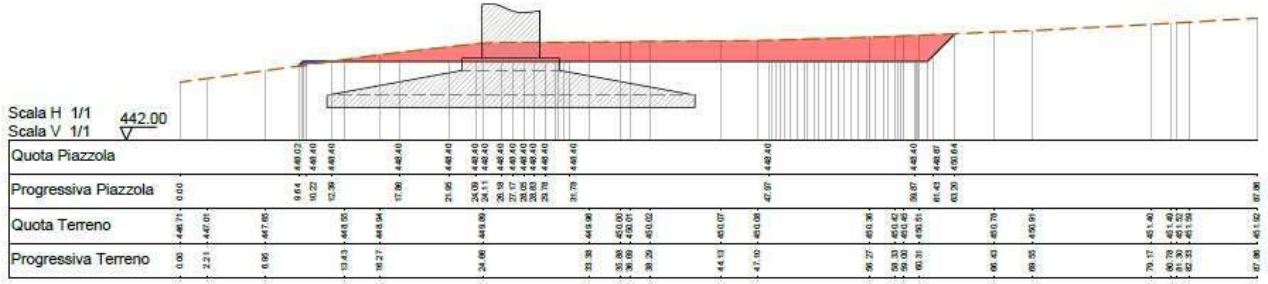
Fase di cantiere - scala 1:1.000



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B



Piazzola aerogeneratore WTG07

L'aerogeneratore WTG07 è ubicato nella porzione settentrionale del parco eolico in località *Cuccureddu Lieltade*, a circa 535 m dall'aerogeneratore WTG05. La piazzola ricade nel territorio comunale di Villanova Monteleone, a circa 1.100 metri dal confine con il territorio comunale di Ittiri.

La copertura del suolo è caratterizzata da aree a pascolo naturale e ridotte porzioni di prati artificiali sul versante sud-ovest della piazzola, in cui si alternano sporadici nuclei di vegetazione arboreo-arbustiva.

La piazzola di cantiere, avente geometria standard e orientamento indicativo in direzione NE-SW, occuperà un'area di circa 4.000 m² comprensivo della fondazione ed al netto dell'area di stoccaggio pale (1.350 m²).

La sistemazione in piano delle aree di assemblaggio dell'aerogeneratore richiederà la profilatura in scavo sul lato nord e nord-ovest e la formazione di un rilevato sul lato est e sud-est, essendo la quota assoluta di imposta dello spianamento pari a 422,9 m s.l.m.

Le operazioni per l'allestimento della piazzola e l'approntamento della fondazione dell'aerogeneratore WTG07 determineranno i movimenti terra riassunti nella seguente tabella da cui risulta una previsione di riutilizzo in loco del materiale in misura del 78%. Il terreno non utilizzato in loco verrà reimpiegato presso le altre aree di lavorazione come esplicitato nell'elaborato *PEALAS2-RC14_Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*.

DESCRIZIONE	QUANTITÀ (m ³)
Scavo su roccia	10.470
Scavo terreno vegetale (orizzonti superficiali)	1.250
Riutilizzo per rilevati/rinterri	6.344
Riutilizzo per soprastruttura piazzola	1.601
Riutilizzo per ripristini (terreno vegetale)	1.250
Totale materiale scavato	11.719
Totale materiale riutilizzato in loco	9.195

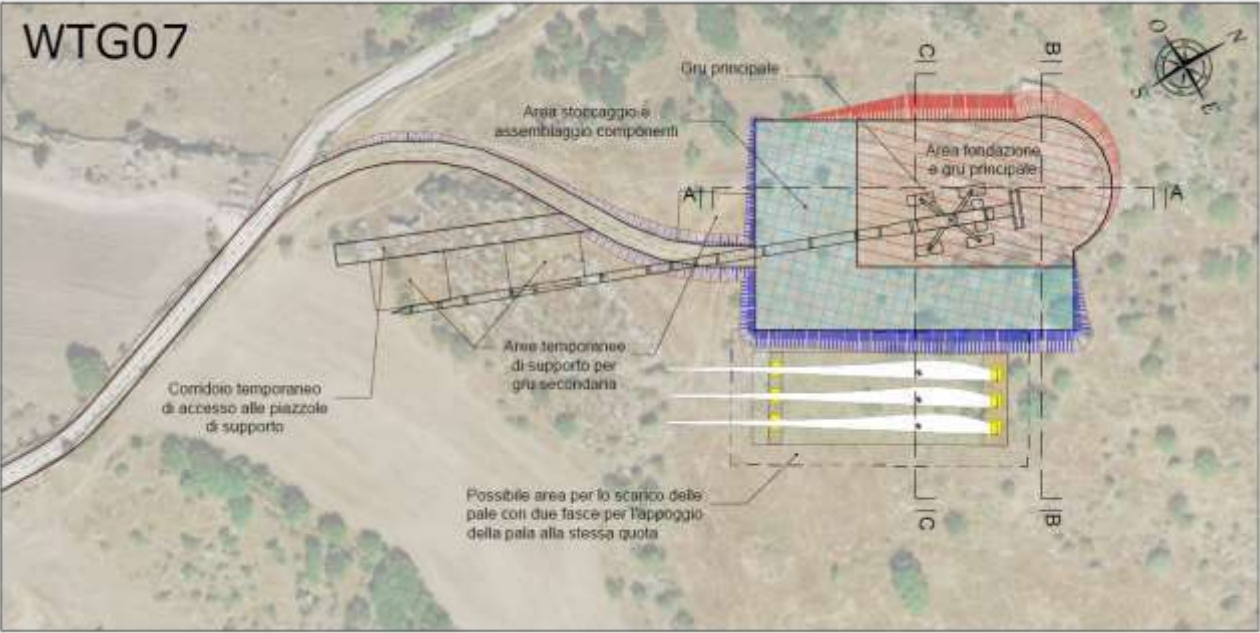
Data l'ubicazione in corrispondenza di uno spartiacque morfologico, nella piazzola in esame non è stato previsto nessun intervento di regimazione delle acque meteoriche.

Come nei casi precedenti, al termine del processo costruttivo, la piazzola di esercizio manterrà una superficie definitiva sgombra di circa 2.015 m², mentre le aree temporanee verranno rinaturalizzate secondo i criteri precedentemente descritti.

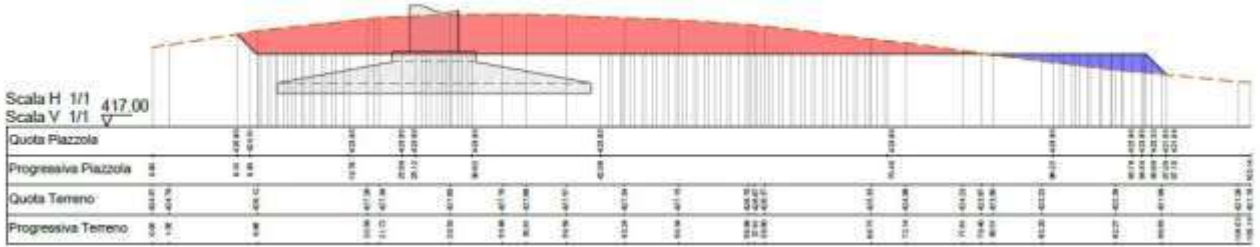


Area individuata per la postazione WTG07 (direzione nord-est)

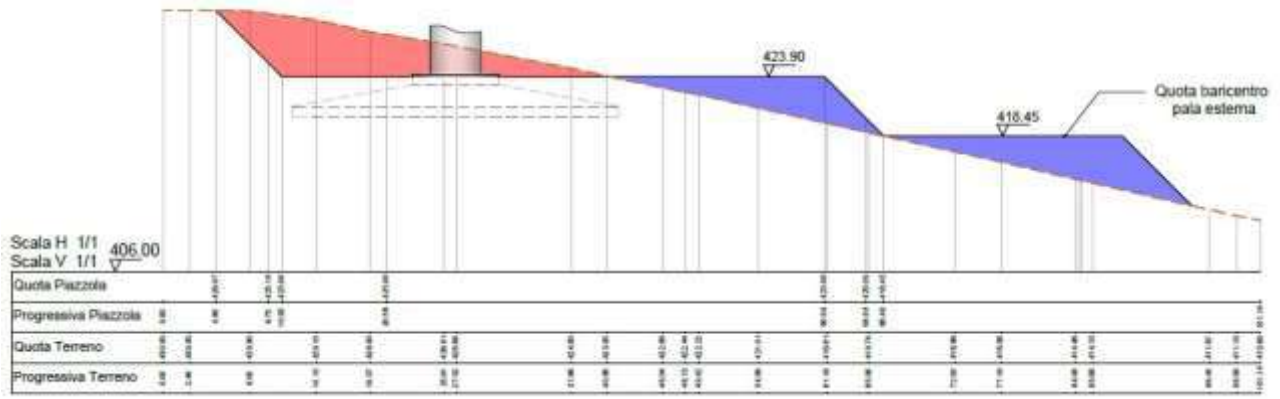
Fase di cantiere - scala 1:1.000



SEZIONE A-A

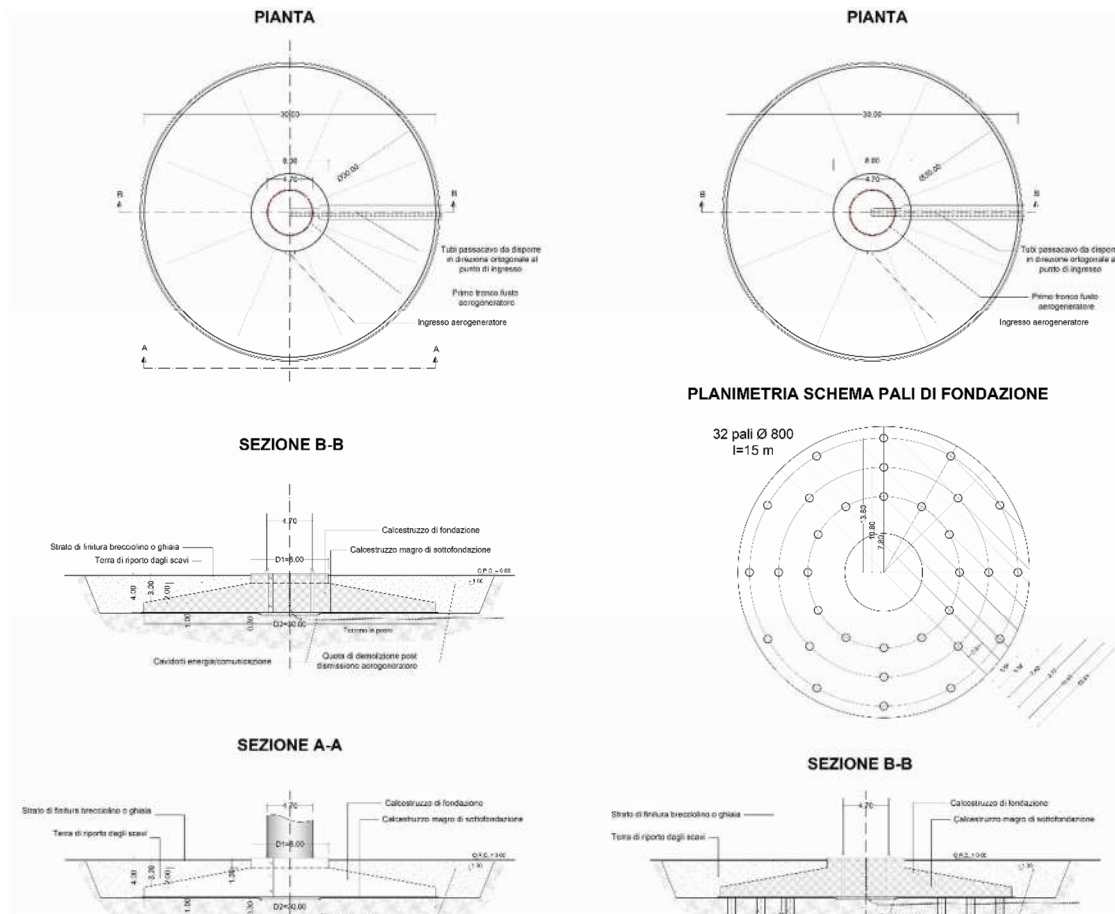


SEZIONE C-C



5.7 FONDAZIONI

Gli schemi “tipo” delle strutture principali di fondazione per le torri di sostegno prevedono la realizzazione in opera di un plinto isolato in conglomerato cementizio armato a sezione circolare (Elaborato PEALAS2-TC15 e figura seguente).



Pianta e vista della fondazione tipo dell'aerogeneratore

La natura dei terreni di sedime varia da rocce coerenti (ignimbriti litoidi) a rocce incoerenti (piroclastiti e cineriti) sino a rocce pseudo coerenti (depositi vulcanici di ignimbriti e piroclastiti argillificati).

Il substrato litoide, tuttavia, ha mostrato la presenza di strati intermedi di materiale meno addensato tra i 4 e 5 metri di profondità. La tipologia dei

terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette solo laddove il piano di posa risulti inserito nel deposito fortemente addensato o nelle ignimbriti (Sondaggio S6 per il quale sono disponibili le caratteristiche meccaniche scaturite dalle analisi in situ ed in laboratorio). In questo caso la presenza di depositi piroclastici argillificati (rocce di consistenza coesiva) fortemente addensati per uno spessore di circa 7 m, con sottostante strato di ignimbriti litoidi sino alla profondità di 11 dal piano di campagna, offre una resistenza di progetto adeguata (valore minimo calcolato = 22 kg/cm²), i cedimenti massimi sono inferiori al cm.

Nelle piazzole di installazione in cui il piano di posa risulti inserito nei substrati alterati e meno addensati dovrà invece prevedersi una fondazione di tipo profonda.

Il progetto prevede pertanto la possibilità di realizzare due differenti tipologie di fondazione caratterizzate da un basamento a pianta circolare che, in un caso, sarà realizzato direttamente a contatto con il substrato litoide, nel secondo sarà realizzato in testa ad una palificata di profondità opportuna.

Resta salva l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase di progettazione esecutiva.

La fondazione oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 400 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 100 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 4.00 m per un diametro pari a circa 8.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante

sette circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

I pali di fondazione previsti nel dimensionamento preliminare sono 32 pali del tipo di grande diametro, pari a 800 mm, in conglomerato cementizio armato, di lunghezza massima pari ad 15 metri, ad asse verticale, del tipo trivellato con asportazione del terreno.

Il calcestruzzo dovrà essere composto da una miscela preparata in accordo con la norma EN 206-I nella classe di resistenza C30/37 per la platea e C45/55 per il piedistallo (colletto), essendo questa la zona maggiormente sollecitata a taglio e torsione.

L'armatura dovrà prevedere l'impiego di barre in acciaio ad aderenza migliorata B450C in accordo con Norme Tecniche per le Costruzioni, di cui al D.M. 14/01/2008, con resistenza minima allo snervamento pari a $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$. La gabbia delle armature metalliche sarà costituita da barre radiali, concentriche e verticali nonché anelli concentrici, in accordo con gli schemi forniti dal costruttore.

L'ancoraggio della torre eolica alla struttura di fondazione sarà assicurato dall'installazione di apposita flangia (c.d. viròla), fornita dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, che sarà perfettamente allineata alla verticale e opportunamente resa solidale alla struttura in cemento armato attraverso una serie di tirafondi filettati ed un anello in acciaio ancorato all'interno del colletto.

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 kN/m^3 .

Nella struttura di fondazione troveranno posto specifiche tubazioni passacavo funzionali a consentire il passaggio dei collegamenti elettrici della turbina nonché le corde di rame per la messa a terra della turbina.

La geometria e le dimensioni indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal fornitore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata successivamente all'ottenimento dell'Autorizzazione Unica del progetto.

Le attività di scavo per l'approntamento della fondazione interesseranno una superficie circolare di circa 32 m di diametro (circa 800 m²) 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.

5.8 OPERE DI REGOLAZIONE DEI DEFLUSSI

La realizzazione della viabilità di servizio alle postazioni eoliche in progetto comporterà necessariamente di prevedere adeguate opere di regimazione delle acque superficiali al fine di scongiurare fenomeni di ristagno ed erosione accelerata dei manufatti. L'elaborato PEALAS2-TC14 del Progetto definitivo illustra i principali interventi da porre in essere per assicurare un'ottimale regimazione delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato interferenti con le infrastrutture viarie in progetto e con le piazzole degli aerogeneratori.

Come criterio generale, il progetto ha previsto una pendenza minima trasversale della carreggiata e dei piazzali del 1.5% nonché la predisposizione di cunette stradali atte a favorire il deflusso delle acque meteoriche. Laddove necessario, soprattutto in corrispondenza delle aree in cui i terreni presentino caratteristiche di idromorfia ed avvallamenti, il progetto della viabilità è stato concepito per non ostacolare il naturale deflusso delle acque superficiali, evitando un effetto diga, attraverso la predisposizione di un capillare sistema di tombini di attraversamento del corpo stradale, in numero e dimensioni ridondanti rispetto alle portate da smaltire.

Ove opportuno, in particolare in prossimità delle opere di fondazione degli aerogeneratori, saranno realizzati fossi di guardia atti a recapitare le acque di corrivazione superficiale entro i compluvi naturali.

5.9 AREA CANTIERE DI BASE

Al fine di assicurare la disponibilità in sito di adeguati spazi e dotazioni per l'impresa costruttrice è stata individuata un'area da destinare ad area logistica di cantiere e trasbordo.

L'area di cantiere è situata nel settore centro-settentrionale dell'impianto, nel territorio comunale di Villanova Monteleone, lungo la S.P. 12 facente parte della viabilità in adeguamento e di accesso all'impianto eolico in progetto, in un'area sufficientemente estesa da accogliere anche l'area di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori, funzionale alla fase di trasporto fino al sito di impianto.

Il sito individuato per la possibile ubicazione dell'area di cantiere, indicata come "Area di cantiere e trasbordo", sarà ubicato lungo la viabilità principale che consente il collegamento ai due Cluster del parco eolico ed avrà superficie di circa 21.070 m².

In questa area appena descritta, 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 di materiali (vedasi al riguardo l'Elaborato *PEALAS2-TC17 "Planimetria area logistica di cantiere e di trasbordo"*).

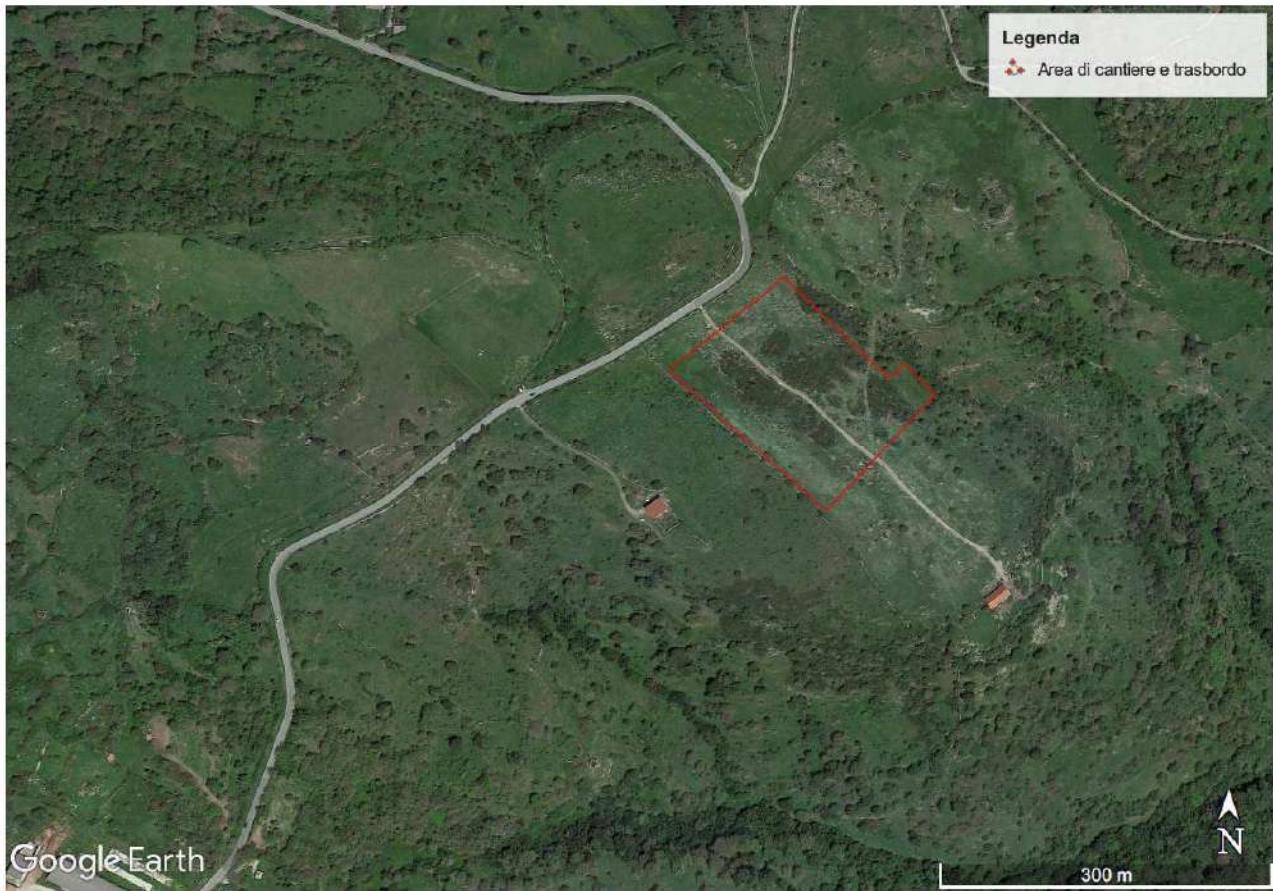
La preparazione dell'area di cantiere prevede l'asportazione preliminare del suolo vegetale che sarà opportunamente accantonato al fine di consentirne il reimpiego nell'ambito delle operazioni di recupero ambientale. La sistemazione del terreno non prevede apprezzabili movimenti di terra, trattandosi di un'area a conformazione piuttosto regolare.

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.

Durante la fase costruttiva, la disponibilità di adeguati spazi pianeggianti (coincidenti con le piazzole di cantiere) potrà consentire, se necessario ed in funzione delle esigenze dell'appaltatore, la dislocazione di ulteriori apprestamenti (quali locali di ricovero o bagni chimici per il personale) in posizione maggiormente accessibile per i lavoratori rispetto a quelli previsti nell'area di cantiere generale.

Il cantiere per la realizzazione di un parco eolico può infatti assimilarsi ad un cantiere itinerante (vista la significativa distanza tra le postazioni eoliche estreme) e, pertanto, le funzioni relative alla logistica di mezzi e/o attrezzature potranno individuarsi, oltre che nell'area logistica principale, anche negli spazi individuati presso le piazzole.

Per quanto riguarda il cantiere delle linee elettriche interrato, 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 ambientali. Le recinzioni di cantiere non saranno fisse, ma verranno spostate secondo necessità con il procedere dei lavori.



Possibile ubicazione dell'Area di cantiere e trasbordo del parco eolico in progetto

5.10 LA FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Le moderne turbine eoliche di media-grande taglia hanno ad oggi un'aspettativa di vita di circa 30 anni. L'attuale tendenza nella diffusione e sviluppo dell'energia eolica è quella di procedere, in corrispondenza delle installazioni esistenti, alla progressiva sostituzione dei macchinari obsoleti con turbine più moderne ed efficienti assicurando la continuità operativa delle centrali con conseguenti prospettive di vita ben superiori ai 30 anni (c.d. *repowering*). In ogni caso, in caso di cessazione definitiva dell'attività produttiva, gli aerogeneratori dovranno essere smantellati.

Conseguentemente, la necessità di prevenire adeguatamente i rischi di deterioramento della qualità ambientale e paesaggistica conseguenti ad un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti impone di prevedere, già in questa fase, adeguate procedure tecnico-economiche per assicurare la dimissione del parco eolico ed il conseguente ripristino ambientale delle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Nell'ottica di assicurare la disponibilità di adeguate risorse economiche per l'attuazione degli interventi di dismissione e recupero ambientale, i relativi costi saranno coperti da specifica polizza fidejussoria, a tale scopo costituita dalla società titolare dell'impianto (RWE Renewables Italia S.r.l.) in accordo con quanto previsto dalle norme vigenti.

La fase di decommissioning delle turbine in progetto, della durata complessiva stimata in circa 12 mesi, consisterà nelle attività descritte in dettaglio nello specifico elaborato progettuale (Elaborato *PEALAS2-RC03-Piano di dismissione e costi relativi*).

La rimozione ed il disassemblaggio delle turbine eoliche saranno eseguiti con l'ausilio di una gru telescopica principale e di una ausiliaria, analogamente a quanto previsto nella fase di costruzione.

Il rotore e la navicella saranno calati al suolo e successivamente smontati al fine di consentirne il trasporto su mezzo gommato. Allo stesso modo si procederà a disassemblare la torre di sostegno nei suoi conci principali.

Al fine di minimizzare i problemi alla circolazione stradale conseguenti al transito di mezzi eccezionali, si valuterà attentamente l'opportunità di effettuare, quantomeno per le sezioni d'acciaio costituenti la torre, una demolizione in loco, da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi, alle quali, a seguito di specifico accordo, potranno spettare i proventi derivanti dalla vendita dei rottami, ma a cui competeranno tutti gli oneri di demolizione, trasporto e conferimento all'esterno del sito.

Particolare attenzione dovrà essere posta alla componentistica elettrica, costituita da quadri di controllo e trasformatori contenenti oli lubrificanti, che dovranno essere allontanati dal sito in condizioni di massima sicurezza e conferiti presso idoneo impianto di recupero/smaltimento.

Ultimata la fase di smontaggio si procederà a trasportare la componentistica presso centri di recupero attrezzati e specificamente autorizzati al fine di assicurare il successivo riutilizzo o riciclaggio dei materiali recuperabili.

Come accennato, le operazioni di disinstallazione degli aerogeneratori saranno pressoché coincidenti con quelle previste per il suo montaggio ma si svolgeranno in ordine inverso schematicamente attraverso le seguenti 4 fasi.

- I Fase - Smontaggio organi rotanti (pale + mozzo)
- II Fase - Smontaggio navicella

- III Fase - Smontaggio segmento 5 della torre tubolare
- IV Fase - Smontaggio segmenti 1-4 della torre tubolare

I Fase - Smontaggio organi rotanti (pale + mozzo)

La gru da 750 t imbraca e cala le pale ed il mozzo singolarmente, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t con funzione di fermo a terra.

Successivamente viene effettuato lo smembramento delle pale con l'ausilio della gru da 250 t.

II Fase - Smontaggio navicella - condizioni meteo: velocità vento <10 m/s

La gru da 750 t imbraca l'intera navicella e la depone a terra, la gru da 250 t fornisce l'ausilio necessario allo smontaggio degli organi elettromeccanici ed allo smembramento della carcassa in acciaio.

III Fase - Smontaggio segmento 5 della torre tubolare

La gru da 750 t imbraca il segmento 5 con l'ausilio della gru da 250 t, con funzione di fermo, e ripone il segmento di torre tubolare a terra laddove verrà, se del caso, sezionato in strisce da 12,00x2,20m e caricato su autotreni di tipo convenzionale, con destinazione ferriera, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t.

IV Fase - Smontaggio segmenti 1-4 della torre - condizioni meteo: velocità vento < 10 m/s

La gru da 250 t imbraca e cala singolarmente i segmenti 1-4 a terra, qui i segmenti di torre tubolare verranno, se del caso, sezionati in strisce da 12,00x2,20m e caricati su autotreni di tipo convenzionale, con destinazione ferriera, avvalendosi dell'ausilio della gru da 250 t.

Le opere descritte nelle fasi I-IV sono altamente specialistiche e possono venire correttamente eseguite solo se si dispone di un attrezzatura minima, quale una gru cingolata o su ruote con torre a traliccio, rotante per tutti i 360° e con un alzo di 200 t a circa 150,00 m dal p.c. ed uno sbraccio di 25,00m, coadiuvata da una gru su ruote da almeno 250 t con un alzo di 12.0 t a 130,00 m dal p.c. ed uno sbraccio di 14,00 m: in definitiva queste sono le medesime macchine utilizzate dal fornitore degli aerogeneratori per la loro installazione.

Si sottolinea, altresì, che le operazioni di smontaggio sono molto meno onerose in termini di tempo rispetto alla fase di installazione perché vengono meno tutte le tolleranze minime imposte nell'assemblaggio meccanico delle parti in elevazione.

Di conseguenza i tempi materialmente necessari saranno pari a circa il 70÷80% di quelli dichiarati dal fornitore per la posa in opera degli aereogeneratori.

La squadra di demolitori dovrà essere composta da personale in grado di lavorare a notevole altezza e con una buona esperienza in assemblaggio meccanico di precisione.

In caso di riduzione dimensionale dei componenti, la squadra dovrà inoltre possedere attrezzature mobili per il taglio di lamiera fino a 42 mm, in modo da garantire una resa di almeno 54,00 m/ora di taglio. Per la squadra si prevede una composizione di 4 operatori ed un capo squadra di accertata esperienza.

Al fine di consentire in cantiere delle condizioni di lavoro ottimali, in termini di sicurezza sui luoghi di lavoro, è necessario precisare che:

a) Nessuna movimentazione con le gru è da consigliare se la velocità del vento supera i 10,0 m/s, la visibilità è scarsa ed il periodo di luce naturale

è estremamente ridotto,

b) La fase I, pur se condizionata fortemente dalla velocità dei venti, dispone di opzioni alternative nel caso il vento dovesse superare i 6m/s.

Le opzioni nel caso della fase I, pur rispettando il massimo della cautela operativa, hanno una notevole forbice in termini di costo.

Fondazioni aerogeneratori

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. 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.

Riguardo ai plinti di fondazione degli aerogeneratori si è valutata la possibilità di una demolizione completa del manufatto. Detta soluzione è apparsa, peraltro, un’alternativa sensibilmente più impattante rispetto a quella di una demolizione parziale per i seguenti motivi:

- a) la permanenza della struttura in cemento armato al disotto del terreno non origina apprezzabili rischi di inquinamento per le matrici ambientali;
- b) la demolizione integrale comporterebbe inoltre:
 - ⇒ Rischio di destabilizzazione dei substrati per l’effetto legato alla rimozione di una importante struttura massiva;
 - ⇒ lavorazioni ingenti, con apertura degli scavi fino al piano di posa del plinto (circa 3/4 m dal piano di campagna). Le operazioni di demolizione con martello demolitore di una fondazione del volume di c.a. pari a circa 1.500 m³ si stima possa realisticamente durare circa 15 giorni lavorativi.

- ⇒ prolungate ed eccessive produzioni di rumore, vibrazioni e polveri;
- ⇒ necessità di maggiore approvvigionamento di materiale per assicurare il riempimento dei vuoti, con conseguente potenziale consumo di risorse non rinnovabili;
- ⇒ necessità di veicolare maggiori volumetrie di rifiuti presso impianti di smaltimento/recupero autorizzati, con conseguenti maggiori effetti negativi sulla circolazione stradale per incremento del traffico veicolare di mezzi pesanti.

Tutto ciò considerato, sotto il profilo del bilancio ambientale complessivo dell'operazione, si è ritenuto più opportuno demolire il manufatto fino ad una profondità minima di 1 m, come peraltro espressamente prescritto nell'Allegato 4 paragrafo 9 del DM 10/09/2010, ove si impone che la dismissione dell'impianto debba prevedere l'annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo sotto il profilo del suolo per almeno 1 m.

Nello specifico lo scavo sarà esteso ad una profondità sufficiente a rimuovere, dagli strati più superficiali, tutti i materiali estranei al terreno quali: bulloni di ancoraggio, ferri di armatura del calcestruzzo, tubi e cavi. Il volume di scavo sarà riempito con materiale naturale di caratteristiche similari rispetto al terreno in posto e verrà opportunamente costipato. Una volta terminata l'operazione di rinterro si procederà alla stesa di terreno vegetale per uno spessore di 50 cm.

Rimessa in pristino della 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 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 strade in adeguamento degli esistenti percorsi rurali (2.000 metri - circa 13%).

In riferimento ai brevi tratti di viabilità esistente oggetto di adeguamento, considerati i modesti interventi di allargamento della sede stradale in rapporto alle dimensioni di carreggiata preesistenti, un intervento di ripristino delle condizioni ex-ante con riduzione della carreggiata fino alle dimensioni originarie, si ritiene scarsamente incisivo in termini di benefici ambientali ottenibili in rapporto ai costi conseguenti, riferibili all'apertura di nuovi cantieri e alla destabilizzazione di situazioni morfologiche e di copertura del suolo, sulle scarpate in scavo o in rilevato, presumibilmente consolidate.

Per i motivi suddetti la viabilità oggetto di adeguamento potrà essere conservata, o, in alternativa, ripristinata. Le operazioni di recupero ambientale potranno essere in ogni caso finalizzate a riportare i luoghi alle condizioni ante operam, laddove specificamente prescritto dagli Enti competenti. Analogamente si potrà procedere al ripristino della viabilità realizzata *ex-novo*.

In quest'ultima eventualità le attività da condurre sulla viabilità potranno articolarsi attraverso le seguenti fasi:

- 1) Scavo della massicciata per una profondità indicativa di 20 cm ed allontanamento del materiale;
- 2) Eliminazione dei cavi interrati, ove presenti;

- 3) Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, opportunamente approvvigionato;
- 4) Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
- 5) Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti. Si ipotizza la piantumazione di entità appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus suber*).

Rimessa in pristino delle piazzole

Le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno utilizzate come aree di cantiere nell'ambito della fase di disassemblaggio delle turbine eoliche. Al termine delle operazioni di smontaggio degli aerogeneratori si prevede di procedere, salvo diversa specifica indicazione da parte del Comune interessato e degli Enti competenti, alla decompattazione ed asportazione con mezzo meccanico della preesistente pavimentazione in materiale inerte e alla stesa di terreno vegetale per uno spessore di 0.30÷0,50 m ed alla successiva piantumazione di essenze arbustive, in accordo con i criteri adottati in sede di progetto per le attività di recupero ambientale e di seguito richiamati.

Per quanto riguarda gli interventi di ripristino ambientale si seguiranno criteri che dovranno tenere conto dello stato attuale dei luoghi, sia per quanto riguarda l'aspetto edafico che quello vegetazionale. Sarebbe,

infatti, improprio tentare di ricostituire formazioni arbustive o arboree su superfici che, allo stato attuale, non possiedono tali caratteristiche.

Si cercherà al contrario di reintrodurre, nelle superfici da ripristinare, la componente floristica presente precedentemente ai lavori. Le specie legnose di maggiori dimensioni saranno considerate solo nei contesti maggiormente evoluti o nei casi in cui si ritenga necessaria, oltre alla funzione di reintegrazione visiva del manufatto, anche quella di contenimento dei processi erosivi.

Per quanto riguarda le specie erbacee, si deve escludere l'introduzione di entità estranee al contesto territoriale. Non si ritiene pertanto corretto proporre semine o altri interventi che possano fare uso di materiale di propagazione di provenienza esterna, data anche l'assenza sul mercato di sementi di specie autoctone prodotte in Sardegna. Si valuta, invece, che la soluzione migliore consista nel consentire che le superfici nude siano ricolonizzate dalla flora spontanea, processo che avviene di norma nel giro di 1-3 stagioni vegetative.

Per quanto riguarda le superfici piane delle piazzole il loro rinverdimento non risulta necessario ai fini del consolidamento. Tuttavia, nelle aree dove la copertura vegetale circostante risulti costituita da formazioni arbustive si procederà a ricreare tale tipologia vegetazionale.

Rimessa in pristino area Stazione Elettrica Utente (SEU)

Analogamente a quanto previsto per la viabilità e le piazzole di cantiere, al termine della vita utile dell'impianto eolico, qualora non richiesta per altri utilizzi, si procederà alla dismissione della Stazione Elettrica Utente, comprendente la viabilità di accesso di nuova realizzazione, e al ripristino del sito alle condizioni ante operam, secondo

quanto già previsto ed economicamente valutato dal progetto di parco eolico denominato "Alas", in fase avanzata di autorizzazione alla data di predisposizione del presente progetto.

L'area relativa alla SEU comprende i fabbricati che contengono le sale di controllo e monitoraggio di impianto, i locali tecnici e di servizio e tutte le attrezzature ad essi connesse, il piazzale e la viabilità ad essa relativa.

Concluse le operazioni relative allo smantellamento dei componenti elettromeccanici si procederà alla restituzione del sito alle condizioni ante-operam. A tal fine si possono distinguere le lavorazioni da realizzarsi sulla viabilità di accesso e sul piazzale della SEU nelle fasi sotto riportate.

Ripristino della viabilità *ex novo*:

1. Scavo della massicciata per una profondità indicativa di 20 cm ed allontanamento del materiale;
2. Eliminazione dei cavi interrati, ove presenti;
3. Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, opportunamente approvvigionato;
4. Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
5. Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti.

Ripristino del piazzale della SEU:

1. Asportazione della massicciata ed allontanamento del materiale;
2. Demolizione soprastruttura in cls;
3. Demolizione opere edili e recinzione;
4. Recupero ferri di armature presso impianto autorizzato;

5. Smantellamento e successivo recupero/smaltimento delle apparecchiature elettromeccaniche;
6. Smaltimento materiali di risulta in accordo con i disposti della normativa vigente;
7. Ripristino della morfologia originaria dei luoghi con riporto di materiale arido;
8. Ricarica con terreno vegetale di caratteristiche compatibili con il suolo naturalmente presente in sito, approvvigionato opportunamente;
9. Laddove necessario impiego di tecniche atte a favorire la rapida ripresa della vegetazione;
10. Rinaturalizzazione delle aree da realizzarsi attraverso la piantumazione di essenze selezionate in base alle caratteristiche della vegetazione presente nelle aree circostanti.

Reti elettriche

Come espresso in precedenza, a conclusione della vita tecnica dell'impianto eolico si procederà allo smantellamento dell'intero impianto ed alla separazione e raccolta dei materiali recuperabili.

La presenza dei cavidotti ad una profondità di oltre un metro dal piano campagna, considerate le condizioni di isolamento e protezione degli stessi, non si ritiene possa configurare rischi per l'integrità del sistema ambientale, le condizioni di sicurezza o limitazioni all'uso delle aree. D'altro canto, nell'Allegato 4 delle "Linee Guida Nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" è espressamente indicata l'opportunità di procedere alla completa rimozione delle linee elettriche interrate. In questo senso il presente progetto si conforma a quanto indicato

dalle suddette Linee Guida, salvo diversa determinazione da parte degli Enti competenti.

Si riporta nel seguito una disamina delle principali tipologie di materiali di risulta derivanti dall'attività di dismissione. Per ciascuna tipologia si illustra la disciplina gestionale applicabile ai sensi della legge attualmente in vigore.

Si sottolinea che nel presente piano si fa riferimento alle normative attualmente in vigore, non essendo possibile prevedere quelle che lo saranno al tempo dell'attuazione dello smantellamento e che l'elenco delle tipologie di materiali di risulta ed i relativi codici CER attribuiti, intende fornire le indicazioni di massima necessarie ad inquadrare il corretto ordine di grandezza dei quantitativi più significativi dei materiali di risulta che verranno gestiti in fase di decommissioning.

Rifiuti prodotti in fase di dismissione

Vetroresina (pale eoliche dismesse, copertura navicella)

Oggi diverse società in tutta Europa stanno cercando più metodi innovativi di riciclo, ad esempio la Refiber Aps, con sede in Danimarca, sta concentrando la sua attenzione per il trattamento termico: le pale eoliche danneggiate vengono tagliate a misura e poi inserite in un forno a 500 ° C e il gas che deriva dalla combustione, viene utilizzato per la produzione di energia elettrica e per riscaldamento dei forni.

L'azienda Fiberline, anch'essa con sede in Danimarca, mira al riciclaggio della plastica rinforzata con vetro (GRP) presente nelle pale, ed ha raggiunto un accordo con società produttrici di cemento e combustibili per il riutilizzo dei materiali di scarto nei processi di produzione di combustibile per cementifici.

Un progetto finanziato dalla Commissione Europea, Re-Act, si concentra sul riciclaggio dei rifiuti plastici rinforzati con fibra (FRP). Tra il 2003 e il 2005, i membri del progetto Re-Act - che comprendeva la Fiberforce, con sede nel Regno Unito, la Hamos in Germania e la Plasticscon nei Paesi Bassi - hanno sviluppato nuove tecniche di riciclaggio meccanico. Si tratta di un ibrido-tritratore per ridurre le dimensioni dei rifiuti FRP a 15-25mm, poi da questi vengono separate le fibre e rimosse le impurità come i metalli e i PVC; il materiale prodotto viene usato dalle aziende partner del progetto in una vasta gamma di applicazioni: la Plasticscon in soluzioni per fluidi critici, silos e serbatoi, mentre Fiberforce ha sviluppato un tipo di calcestruzzo rinforzato con fibre.

Nel complesso, il riciclaggio del FRP ha trovato diverse applicazioni, come vasi per fiori di grandi dimensioni, stucchi di riparazione e anche pannelli compressi.

Ad oggi, pertanto, la tecnologia per il recupero dei materiali di scarto derivanti dalla dismissione delle pale degli impianti eolici è in piena evoluzione. Ciò è facilmente giustificabile in considerazione del forte sviluppo che il settore sta avendo negli ultimi anni.

Dal punto di vista della disciplina attualmente applicabile in Italia, le pale eoliche dismesse potranno essere recuperate come codice CER 170203 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

Sfridi, scarti, polveri e rifiuti di materie plastiche e fibre sintetiche
[070213] [160119] [160119] [160216] [160306] [170203].

Attività di recupero: messa in riserva [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle materie plastiche, mediante asportazione delle sostanze estranee (qualora presenti), macinazione e/o granulazione, lavaggio e separazione trattamento per l'ottenimento di materiali plastici contenenti massimo 1% di impurità e/o di altri materiali indesiderati diversi dalle materie plastiche conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667 e per la produzione di prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate [R3].

Caratteristiche delle materie prime e/o dei prodotti ottenuti: materie prime secondarie conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667 e prodotti in plastica nelle forme usualmente commercializzate.

Ferro ed acciaio puliti (torri, carpenteria navicella, riduttore, sistema di trasmissione)

Il ferro e l'acciaio puliti prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice CER 170405 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22" e s.m.i.

rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [100210] [170405] [160117] [190118] [200140] [191202] [200140] [191202] e, limitatamente ai cascami di lavorazione, i rifiuti identificati dai codici [100299] e [120199].

Attività di recupero:

- a) recupero diretto in impianti metallurgici [R4];
- b) recupero diretto nell'industria chimica. [R4];
- c) messa in riserva [R13] per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica mediante selezione eventuale, trattamento a secco o a umido per l'eliminazione di materiali e/o sostanze estranee in conformità alle seguenti caratteristiche [R4]:
 - ❖ oli e grassi <0,1% in peso
 - ❖ PCB e PCT <25 ppb,
 - ❖ Inerti, metalli non ferrosi, plastiche, altri materiali indesiderati max 1% in peso come somma totale solventi organici <0,1% in peso;
 - ❖ polveri con granulometria <10 µ non superiori al 10% in peso delle polveri totali;
 - ❖ non radioattivo ai sensi del decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230;
 - ❖ non devono essere presenti contenitori chiusi o non sufficientemente aperti, né materiali pericolosi e/o esplosivi e/o armi da fuoco intere o in pezzi.

Cavi in rame con isolante (cavidotto, collegamenti elettrici in torre)

I cavi in rame con isolante prodotti dalle attività di dismissione saranno soggetti alla disciplina dei rifiuti e potranno essere recuperati come codice. CER 170401 tramite conferimento, a mezzo di trasportatori

autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

*Spezzioni di cavo di rame ricoperto [170401] [170411] [160122] [160118]
[160122] [160216]*

Attività di recupero:

- ⇒ messa in riserva di rifiuti [R13] con lavorazione meccanica (cesoiatura, triturazione, separazione magnetica, vibrovagliatura e separazione densimetrica) per asportazione del rivestimento;
- ⇒ macinazione e granulazione della gomma e della frazione plastica, granulazione della frazione
- ⇒ metallica per sottoporla all'operazione di recupero nell'industria metallurgica [R4] e recupero della frazione plastica e in gomma nell'industria delle materie plastiche [R3].
- ⇒ pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica [R4].

*Elementi in calcestruzzo armato pulito (smantellamento fondazioni
aerogeneratori e cavidotto)*

Il calcestruzzo armato pulito prodotto dalle attività di dismissione sarà soggetto alla disciplina dei rifiuti e potrà essere recuperato come codice. CER 170904, tramite conferimento a mezzo di trasportatori autorizzati, a

soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

rifiuti costituiti da laterizi, intonaci e conglomerati di cemento armato e non, comprese le traverse e traversoni ferroviari e i pali in calcestruzzo armato provenienti da linee ferroviarie, telematiche ed elettriche e frammenti di rivestimenti stradali, purché privi di amianto [101311] [101311] [170101] [170102] [170103] [170802] [170107] [170904] [200301].

Attività di recupero:

- a) messa in riserva di rifiuti inerti [R13] per la produzione di materie prime secondarie per l'edilizia, mediante fasi meccaniche e tecnologicamente interconnesse di macinazione, vagliatura, selezione granulometrica e separazione della frazione metallica e delle frazioni indesiderate per l'ottenimento di frazioni inerti di natura lapidea a granulometria idonea e selezionata, con eluato del test di cessione conforme a quanto previsto in allegato 3 al presente decreto [R5];
- b) utilizzo per recuperi ambientali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R10];

- c) utilizzo per la realizzazione di rilevati e sottofondi stradali e ferroviari e aeroportuali, piazzali industriali previo trattamento di cui al punto a) (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto [R5]).

Trasformatori

È stato ipotizzato che i trasformatori dismessi possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi che potranno essere individuati al momento della dismissione.

Quadri elettrici, Inverters e Apparecchiature elettriche/elettroniche

Allo stato attuale l'Italia ha recepito attraverso il Decreto Legislativo 25 luglio 2005, n.151 le direttive 2002/95/CE (Waste of Electric and Electronic Equipment, nota in Italia come RAEE, acronimo di "Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche"), 2002/96/CE e 2003/108/CE. Tali direttive hanno principalmente lo scopo di regolare la produzione di rifiuti costituiti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) attraverso una progettazione orientata al riciclo del prodotto, e alla gestione del RAEE improntata al recupero.

Allo stato attuale le apparecchiature elettriche ed elettroniche facenti parte di impianti fissi non rientrano tra le categorie di apparecchiature elettriche ed elettroniche (AEE) contemplate dal Decreto: pertanto, fermo restando la normativa in vigore, non è ipotizzabile che la disciplina regolata dal D.lgs 25 luglio 2005, n.151 possa essere applicata alle apparecchiature elettriche/elettroniche da dismettere che dovranno quindi essere gestite come codice CER 160213*.

Materiali inerti (da attività di messa in pristino di piste bianche e piazzole
di servizio)

Tali materiali potranno essere recuperati come codice. CER 170504, tramite conferimento, a mezzo di trasportatori autorizzati, a soggetti autorizzati al recupero.

Le modalità di recupero che verranno adottate dal soggetto autorizzato saranno conformi a quanto previsto dal Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.

Terre e rocce di scavo [170504]. (R1)

Attività di recupero:

- a) industria della ceramica e dei laterizi [R5];
- b) utilizzo per recuperi ambientali (il recupero è subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale secondo il metodo in allegato 3 al presente decreto) [R10];
- c) formazione di rilevati e sottofondi stradali (il recupero e' subordinato all'esecuzione del test di cessione sul rifiuto tal quale) [R5].

Componenti elettromeccanici (generatore elettrico, motori elettrici
ausiliari)

È stato ipotizzato che i componenti elettromeccanici (generatori elettrici, motori elettrici) possano ancora trovare una collocazione nel mercato dell'impiantistica e pertanto possano essere riutilizzati attraverso appositi contratti di cessione/vendita verso soggetti terzi interessati al ricondizionamento degli stessi. Tali soggetti potranno essere individuati al momento della dismissione.

Lo stallo 36 kV della nuova Stazione Elettrica della RTN 220/36 kV dedicato alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale costituisce impianto di rete per la connessione, e come tale entrerà a far parte della rete di trasmissione nazionale e non verrà smantellato al termine del periodo di vita dell'impianto eolico.

5.10 CONSIDERAZIONI SULLE EMISSIONI PROVOCATE DALLA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

Proteggere l'ambiente è una delle più grandi sfide globali che l'umanità sta affrontando; per farlo è necessario ridurre costantemente le emissioni di CO₂, che è la principale responsabile dell'aumento delle temperature.

Per questi motivi, la società proponente intende implementare una serie di azioni che mirano ad una ulteriore riduzione delle emissioni di gas serra negli anni futuri.

In particolare, la società proponente intende investire sull'ambiente in sinergia con le amministrazioni locali, proponendo iniziative ecologiche parallele e rivolte alle comunità locali.

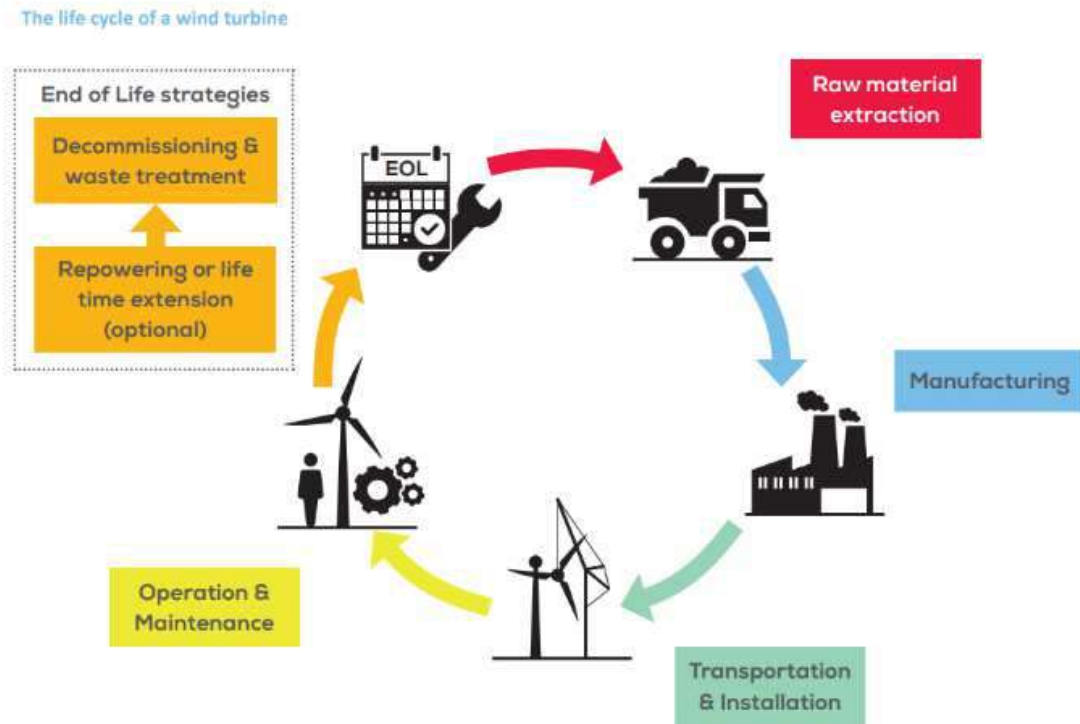
Ragionare in termini di eco-design significa tenere conto delle questioni ecologiche del nostro tempo: l'esaurimento delle risorse naturali, l'impatto dell'estrazione, l'inquinamento del processo produttivo e l'aumento dei rifiuti.

Ai fini di valutare l'impatto ambientale e di sostenibilità del progetto è indispensabile valutare la fase post esercizio ovvero la fase di "fine vita" dell'impianto in progetto.

Poiché l'industria eolica continua a crescere per fornire energia rinnovabile in tutto il mondo l'impegno è quello di promuovere un'economia circolare che riduca l'impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita dei prodotti.

Al riguardo, WindEurope (che rappresenta l'industria dell'energia eolica), Cefic (che rappresenta l'industria chimica europea) e EuCIA (che rappresenta l'industria europea dei compositi) hanno creato una piattaforma intersettoriale per avanzare approcci per il riciclaggio delle pale delle turbine

eoliche mediante lo studio di tecnologie, processi e della gestione del flusso dei rifiuti.



WindEurope, Cefic ed EuCIA sostengono fortemente l'aumento e il miglioramento del riciclaggio dei rifiuti compositi attraverso lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio alternative che producono riciclati di maggior valore e consentono la produzione di nuovi compositi.

Facendo riferimento alle più recenti ricerche, ad oggi circa l'85-90% della massa totale delle turbine eoliche può essere riciclato.

La maggior parte dei componenti di una turbina eolica sono completamente riciclabili, come la fondazione, la torre e i componenti nella navicella.

Ad esempio, l'acciaio nelle torri è riciclabile al 100%; il calcestruzzo dalle fondamenta rimosse può essere riciclato in aggregati per materiali da costruzione o per la costruzione di strade.

I Dipartimenti ricerca e sviluppo dei principali produttori mondiali di aerogeneratori stanno facendo passi da gigante per aumentare la percentuale di riciclo delle pale: tali elementi vengono realizzati riscaldando un mix di fibre di vetro o di carbonio e resina epossidica che vanno a creare un materiale resistente e leggero che non consente di raggiungere le stesse capacità di riciclo degli elementi metallici.

Sebbene esistano varie tecnologie che possono essere utilizzate per riciclare le pale, queste soluzioni sono ancora essere ampiamente disponibili e competitivi in termini di costi.

Si guarda anche a future tendenze di design per le pale finalizzate al miglioramento della circolarità delle stesse.

Per esempio, si pensa ad una riduzione della massa con conseguente minor materiale da riciclare e ad una diminuzione del tasso di guasto e un conseguente prolungamento della durata del progetto anche grazie ad adeguati e mirati interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Sulla base di quanto riportato nel rapporto “*Accelerating Wind Turbine Blade Circularity*” pubblicato da WindEurope, Cefic ed EuCIA ne Maggio 2020, a fine vita si propone agli Enti locali che ospiteranno il parco, il riutilizzo di una parte della lama per scopi diversi da quello per cui è stata ideata prevedendo un riutilizzo delle pale eoliche per la realizzazione ad esempio di parchi giochi, rifugi biciclette, camminamenti o arredo urbano, per come si può osservare nelle applicazioni delle immagini che seguono, riportate dal Rapporto di WindEurope:

Le turbine eoliche, per la semplicità funzionale e per le materie prime utilizzate, nonché per le possibilità di recupero dei materiali utilizzati, sono, a parità di potenza installata, tra i dispositivi di produzione elettrica maggiormente sostenibili in rapporto ad altre tecnologie.

Non sono presenti in quantità significative terre rare, polimeri e composti del petrolio.

A tale riguardo, si consideri che un aerogeneratore di grande taglia è prevalentemente costituito da materiali riciclabili (metalli), essendo composto da: acciaio (71÷79%), fibra di vetro-plastica e resina (11÷16%), ferro o ghisa (5÷17%), rame (1%) e alluminio (0÷2%).

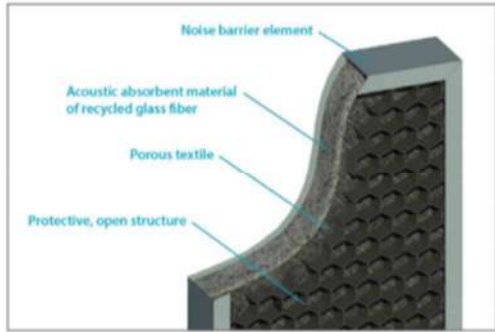
Valutato che un aerogeneratore delle caratteristiche dimensionali simili a quello in progetto assume un peso complessivo di circa 740 t è pertanto evidente il valore a fine vita della macchina, anche e soprattutto economico, in ragione della significativa quantità dei metalli recuperabili e riciclabili.

Riguardo alla dismissione e recupero delle pale in polimeri e fibra di vetro rinforzata - ad oggi risulta essere la problematica principale e ancora irrisolta - si prospettano tecniche di riuso legate soprattutto al cambio di funzione possibile grazie alle notevoli proprietà che consentono alle pale di esplicare la loro funzione.

Ulteriori studi e ricerche, inoltre, sono in corso per il recupero di tali materiali. Secondo i più recenti studi, la migliore strategia per la gestione delle pale eoliche e quella integrata, che combina progettazione, collaudo, manutenzione, aggiornamenti e una tecnologia di riciclo che consenta di recuperare il massimo valore del materiale nell'intero ciclo di vita.

Il riciclo dei compositi è, in definitiva, una sfida intersettoriale: richiede un impegno attivo da parte di tutti i comparti che utilizzano questi materiali e delle autorità in modo tale da sviluppare soluzioni convenienti e forti catene del valore a livello europeo.

c) Noise insulation barriers



Source: Miljoskarm



Bike shed in Aalborg, Denmark



Esempi delle potenzialità di recupero/riciclaggio delle pale degli aerogeneratori

Le restanti parti e porzioni di pale per cui non è possibile prevedere un riutilizzo per scopi di arredo urbano o per la realizzazione di parti strutturali specifiche, saranno sottoposte ad operazioni di riciclo per la produzione e formazione di materiali compositi da riutilizzare a loro volta con diversa funzionalità o di recupero.

Il rapporto di WindEurope suggerisce diverse tecnologie come riportato nel rapporto su citato, le principali tecnologie per il riciclaggio dei rifiuti compositi sono le seguenti:

1. produzione del calcestruzzo
2. rettifica meccanica dei materiali;
3. pirolisi;
4. impulso ad alta tensione frammentazione;

Tali tecnologie sono le più rappresentative ed incisive ad oggi, se ne riporta una breve descrizione:

Produzione del calcestruzzo

All'interno del processo di costruzione del calcestruzzo può essere utilizzata la fibra di vetro, riciclata come una componente di miscele cementizie (clinker di cemento) mentre, la matrice polimerica viene bruciata come combustibile per il processo che riduce l'impronta di carbonio della produzione del cemento. Tale processo ha anche una catena di approvvigionamento semplice. Le pale delle turbine eoliche possono essere ripartite vicino al luogo di smontaggio così facilitare il trasporto all'impianto di lavorazione.



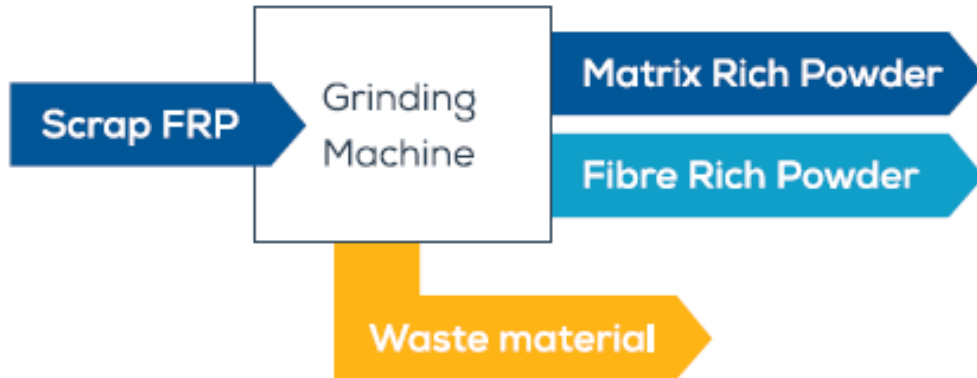
Si segnala che nel raggio di alcuni chilometri dal Parco Eolico sono presenti diversi impianti per la Produzione di Cementi e Leganti.

Rettifica meccanica dei materiali

La rettifica meccanica dei materiali consente di ottimizzare i processi di costruzione, abbattendo i costi, soprattutto in campo energetico è una tecnologia comunemente usata per la sua efficacia, basso costo e basso fabbisogno energetico.

Gli svantaggi di tale tecnica sono due:

- 1- Impoverimento delle prestazioni meccaniche;
- 2- Diminuzione generale delle proprietà del materiale

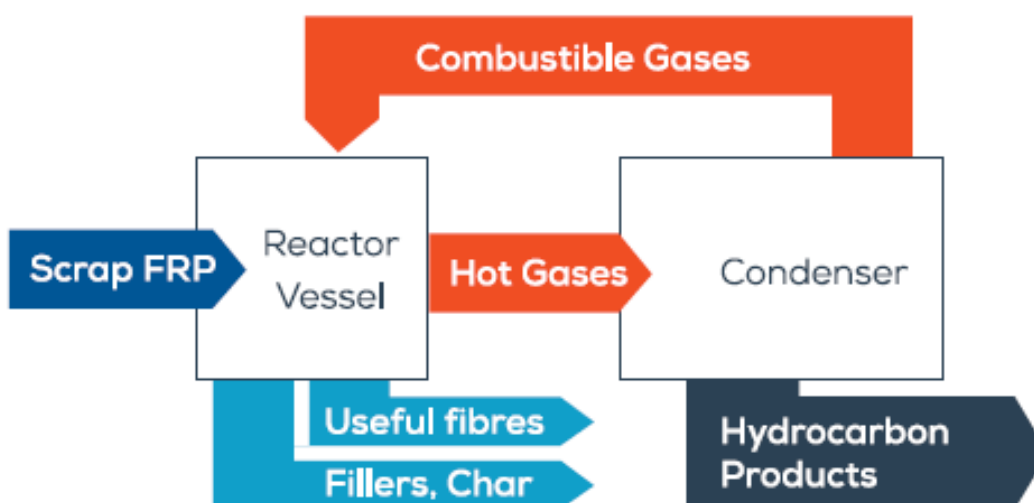


Pirolisi

Il processo di pirolisi consente il recupero delle fibre dei materiali, attraverso un processo termico che rilascia cenere e polimeri.

Il processo, molto accurato dal punto di vista tecnico e produttivo, richiede notevoli costi di esercizio pertanto è legato spesso a fattori economia di scala dell'intero processo produttivo.

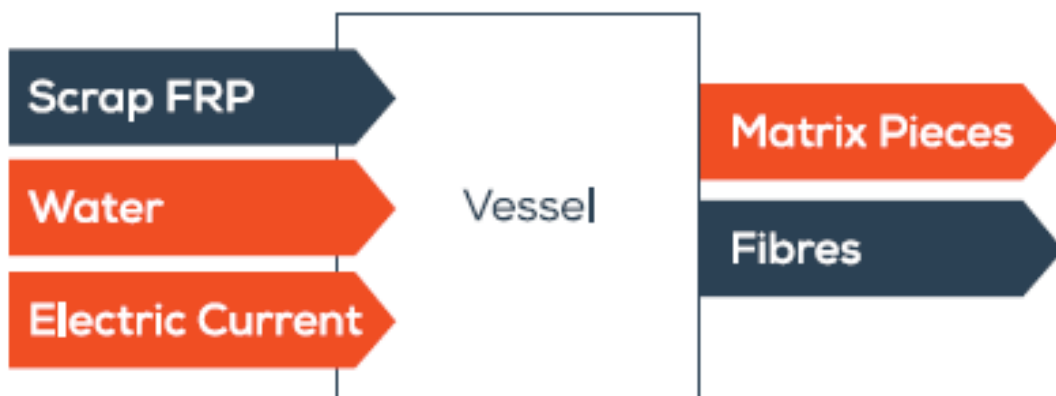
In termini pratici tale processo si utilizza spesso all'interno del ciclo di produzione delle fibre di carbonio.



Si fa notare che con il sempre crescente taglio degli aerogeneratori, con conseguente aumento della geometria degli stessi, i termini di convenienza del processo di pirolisi troveranno già nell'immediato futuro crescenti consensi.

Impulso ad alta tensione frammentazione

L'impulso ad alta tensione o frammentazione è un moderno progetto elettromeccanico che offre un'altissima efficacia nel separare le matrici delle fibre di carbonio mediante l'utilizzo dell'energia elettrica. Ad oggi il processo consente il recupero delle sole fibre corte, ma gli sviluppi di tale tecnica sono molto rapidi.



Occorre segnalare che tale processo, rispetto ad una tradizionale macinazione meccanica, offre una qualità delle fibre migliore, generalmente con materiali restituiti ovvero fibre più lunghe e più pulite.

5.11 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.

Incremento occupazionale dovuto alla richiesta di mano-dopera 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 14 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.

6. ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

6.1 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 più 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”.

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.

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.

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).

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.

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.

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.

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".

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.

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.

6.2 BENI MATERIALI, PATRIMONIO CULTURALE, PAESAGGIO

6.2.1 Inquadramento storico-territoriale, beni materiali, patrimonio culturale

Villanova Monteleone

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 pre-nuragici 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 Signore" 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.

Ittiri

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 Kmq. 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 sardina 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 *Longobardi*.

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 *Curadoria 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*. È 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*.

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.

6.2.2 Paesaggio

6.2.2.1 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 pro-seguire 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 D. L. 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 va-lori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili”.

L'art. 135 stabilisce che siano le Regioni ad assicurare che il paesaggio sia 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 allo stesso tempo 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 informativi, 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 espressamente 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.

6.2.2.2 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, interessata da parte delle opere di connessione, 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 alcuni tratti delle opere di connessione, all’interno delle “**Superfici strutturali di altopiano**”.

Il PPR così testualmente recita:

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.

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.*

È 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'area 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 giudiciale 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 meteorologici 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 propaggine 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:

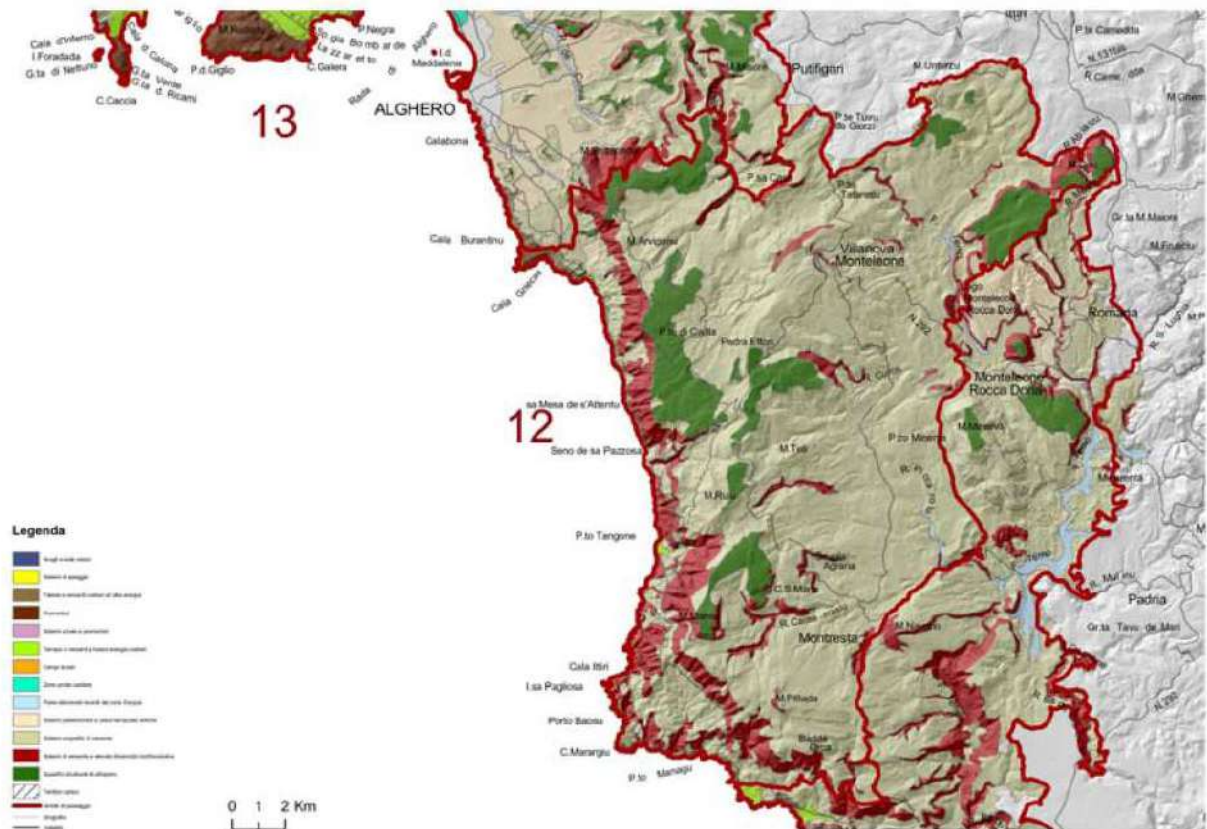
- il paesaggio della vegetazione naturale rappresentato in prevalenza da importanti formazioni boschive (*Quercus suber*) e da formazioni

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.

Tutti questi siti di notevole importanza paesaggistica sono stati oggetto di approfonditi studi sull'impatto visivo, di seguito meglio descritti.



Delimitazione Ambito 12

Costituiscono elementi rilevanti dell'assetto insediativo dell'Ambito 12 i seguenti sistemi:

- ❖ l'insediamento strutturato di Villanova Monte Leone 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 Monte Leone, istituisce le relazioni con il territorio di Alghero, con l'Ambito della Planargia, con il sistema

degli insediamenti di Monteleone 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, boschive e impervie (Sa Tanca e' sa Mura) legate ad attività silvo-pastorali 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 PPR si evince che:

1. L'insieme degli aerogeneratori del presente progetto è ubicato all'interno dell'Ambito 12, mentre la restante parte (quella

riguardante parte delle opere di connessione e afferente al comune di Ittiri) è fuori da qualunque ambito;

2. *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 stata 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 trasporto 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 specificatamente 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 precedentemente dimostrato, 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.

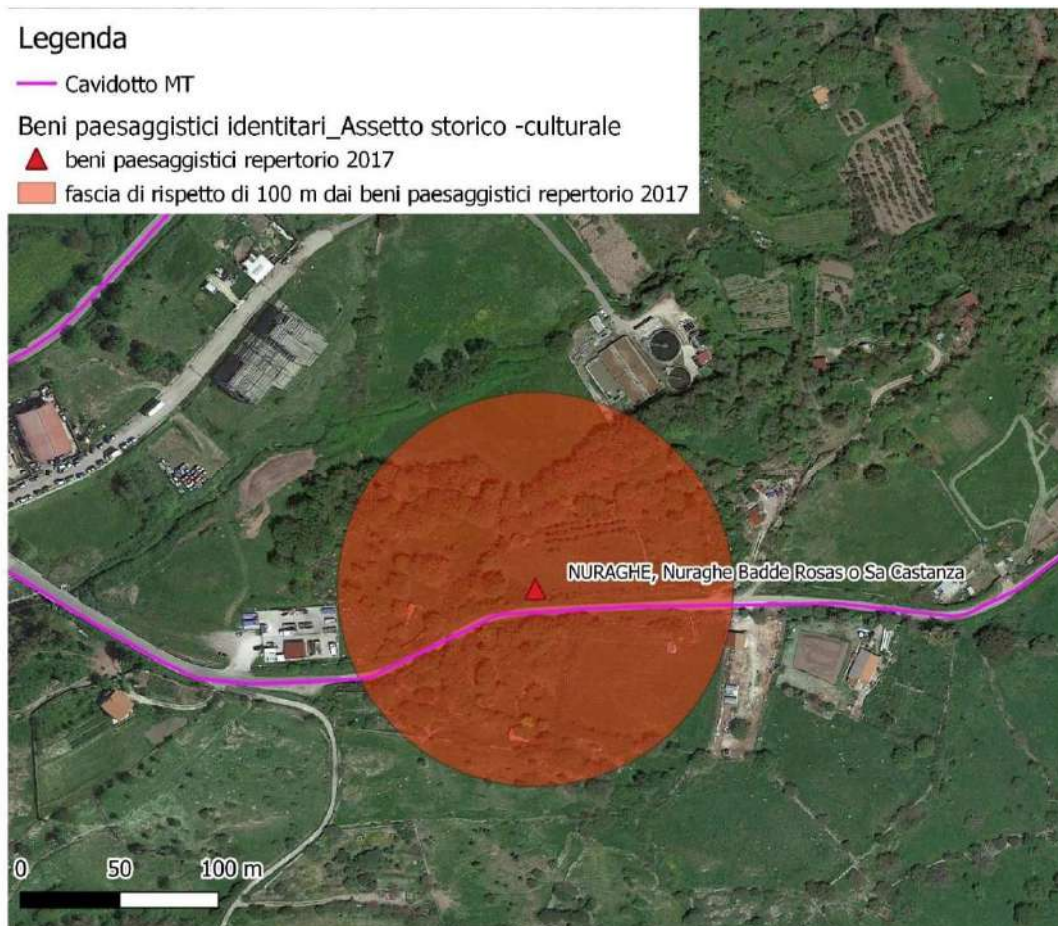
- ✓ **Obiettivo 5: Qualificare le attività agricole e zootecniche dell'alta valle del Temo e del Monteleone. In relazione a quest'obiettivo non solo il progetto non può in alcun modo incidere negativamente ma addirittura può essere un elemento di accelerazione dei processi in quanto favorirebbe lo sviluppo 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.**

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

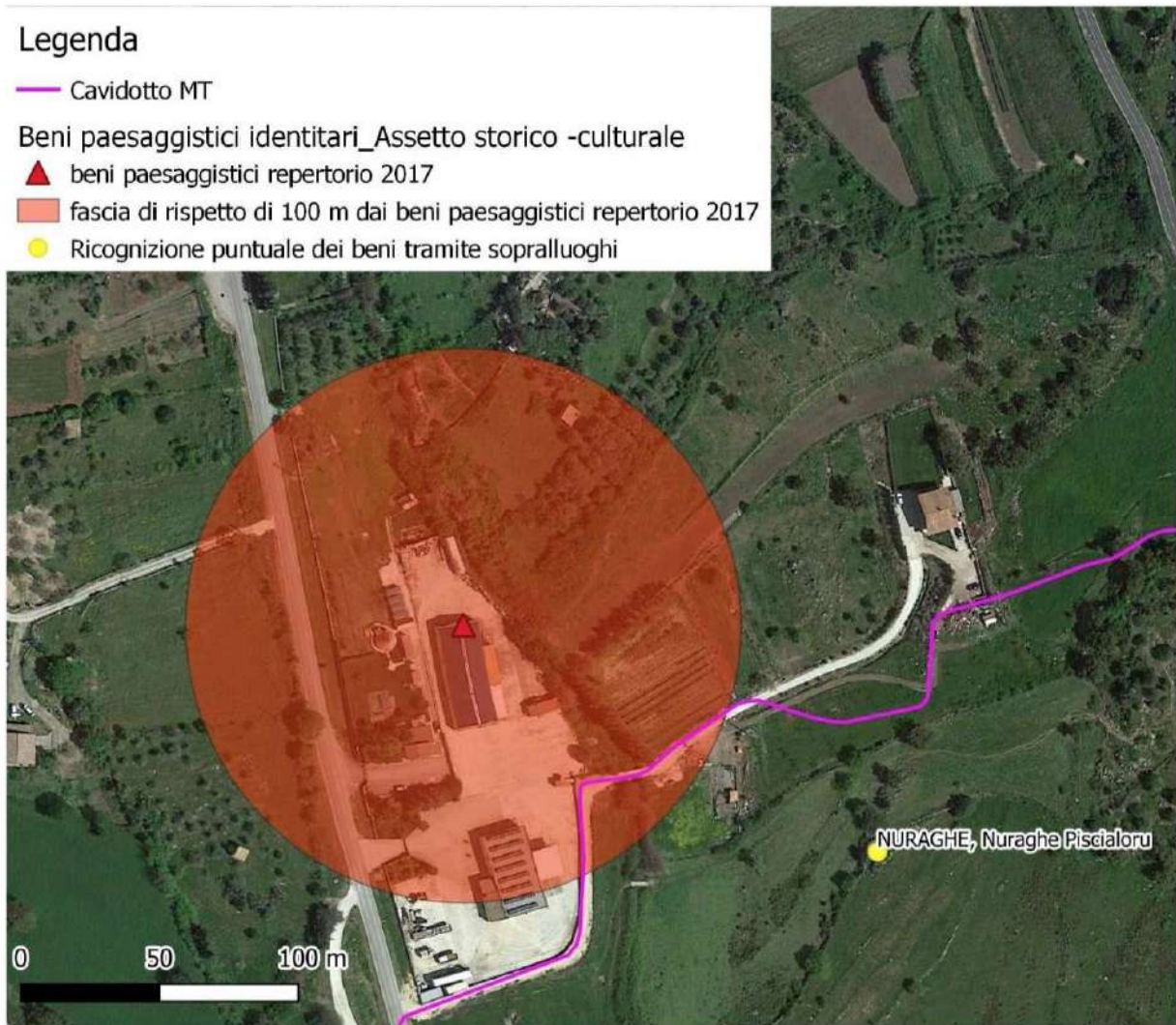
- Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee (art. 17 comma 3 lettera h N.T.A. P.P.R.) relativamente a:
- ✓ Cavidotto 30 kV che si sovrappone con la fascia di tutela del "Riu Badde de Rosas", "Riu Badu e Poscu", "Riu Gallittu", "Riu Trainu de Leone", "Riu Tutti", "Tuvu de su Mazzone" e "Riu Camedda", ***esentato dall'obbligo di acquisire l'autorizzazione paesaggistica per effetto delle citate previsioni di cui all'Allegato A al DPR 31/2017;***

- ✓ Un limitato tratto di allargamento temporaneo della viabilità esistente funzionale al trasporto degli aerogeneratori con la fascia di tutela del "Riu Badde de Rosas" e "Riu Badu e Poscu".

In riferimento ai buffer di rispetto di 100 m da “Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale” (artt. 8, 47, 48, 49 N.T.A. del PPR), si segnalano n. 2 sovrapposizioni riguardanti alcune porzioni del tracciato dell’elettrodotta di distribuzione elettrica d’impianto (interrato e impostato su viabilità esistente), con le aree di rispetto riferibili a due nuraghi segnalati nei Comuni di Villanova Monteleone e Ittiri.



Sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato MT con fascia di tutela di 100 m da “Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale” (artt. 8, 47, 48, 49 N.T.A. del PPR)









Sovrapposizione del tracciato cavidotto interrato MT con fascia di tutela di 100 m da “Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale” (artt. 8, 47, 48, 49 N.T.A. del PPR)

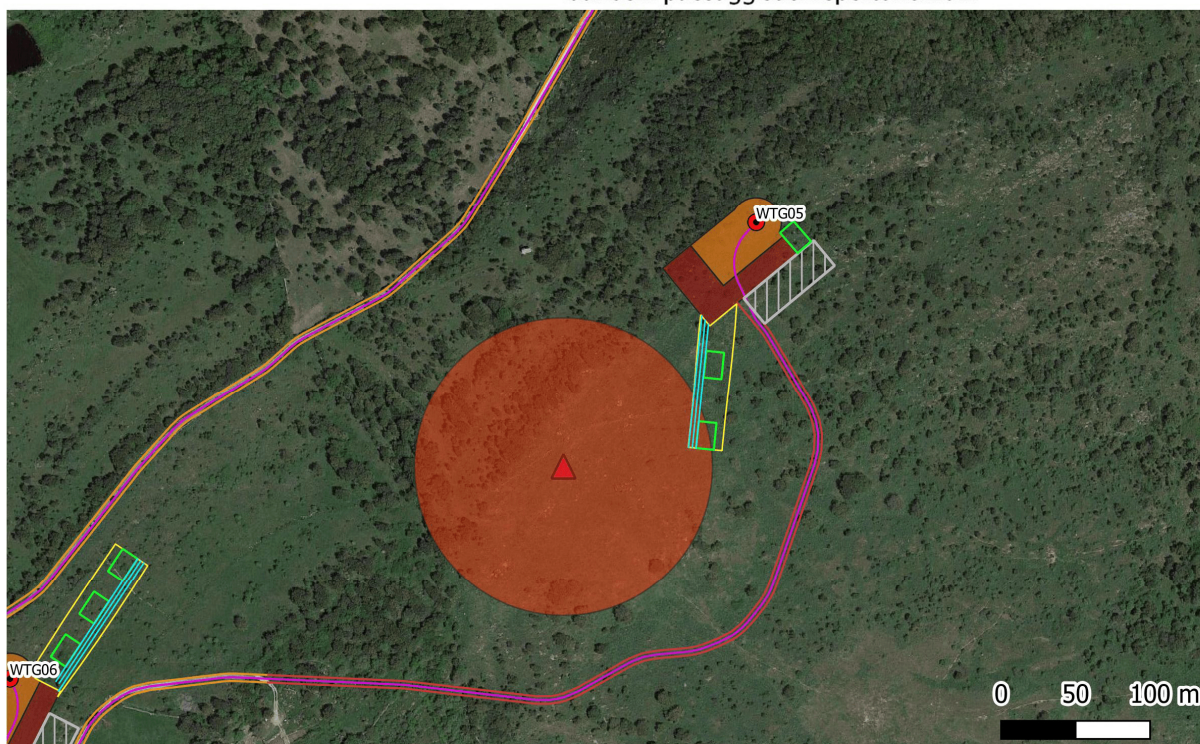
Peraltro, come scaturito dagli approfondimenti archeologici eseguiti, il posizionamento effettivo del bene parrebbe attestarsi a circa 200 m a sudest della posizione indicata dal PPR.

Una limitatissima porzione delle aree temporanee occupate dalle previste piazzole di stazionamento delle gru ausiliarie e dal braccio della gru principale, funzionali alle operazioni di installazione dell’aerogeneratore

WTG05, ricade entro il buffer di 100 m del bene "Menhir e Nuraghe Sa Mur'e Donna" a Villanova Monteleone.

Legenda

- | | |
|---|--|
|  Aerogeneratori |  Nuova viabilità |
|  Viabilità temporanea area piazzole gru |  Viabilità da adeguare |
|  Piazzole supporto montaggio gru |  Cavidotto MT |
|  Area occupazione temporanea piazzole supporto gru |  Area stoccaggio pale |
|  Piazzole d'esercizio | Beni paesaggistici identitari_Assetto storico -culturale |
|  Piazzole di cantiere |  beni paesaggistici repertorio 2017 |
| |  Fascia di rispetto di 100 m dai beni paesaggistici repertorio 2017 |



Limitata sovrapposizione dell'area temporanea funzionale al montaggio della gru principale dell'aerogeneratore WTG05 con la fascia di tutela di 100 m da "Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale" (artt. 8, 47, 48, 49 N.T.A. del PPR)

A fronte delle segnalate circostanze, ai sensi dell'art. 146, comma 3 del D.Lgs. 42/04 e dell'art. 23 del TUA, il progetto e l'istanza di VIA sono

corredati dalla presente Relazione paesaggistica ai fini del conseguimento della relativa autorizzazione.

Le opere in progetto non interessano le aree cartografate dallo strato informativo “Unità di ammissione (boschi) del registro regionale dei materiali di base ex D. Lgs 10.11.2003, n. 386” rinvenibile sul sito di Sardegna Geoportale.

Peraltro, l’eventuale ascrizione di alcune porzioni delle aree di intervento alla categoria dei “Territori coperti da foreste e boschi” (art.142 comma 1 lettera g) si ritiene debba essere ricondotta alle competenze del Corpo forestale e di vigilanza ambientale, a cui sono attribuiti compiti di vigilanza, prevenzione e repressione di comportamenti e attività illegali in campo ambientale.

Per le aree seminaturali, interessate localmente dalle opere in progetto, un primo importante presupposto che contraddistingue gli interventi ammissibili in tali aree è individuabile nell’assenza di pregiudizio alla loro fruibilità paesaggistica (aree naturali, subnaturali e seminaturali).

Sotto questo profilo, va rilevato, in primo luogo, come la realizzazione del parco eolico non altera il perpetuarsi delle tradizionali pratiche agro-zootecniche estensive di utilizzo del territorio.

È noto, infatti, come l’esercizio degli impianti eolici non configuri problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose.

Le installazioni, inoltre, richiedono un’occupazione di territorio estremamente esigua e sostanzialmente limitata all’area di posizionamento degli aerogeneratori, destinata ad essere progressivamente colonizzata dalla vegetazione spontanea nell’arco di qualche ciclo stagionale.

Non è richiesta, inoltre, alcuna recinzione a delimitazione degli impianti, fatta eccezione per le superfici occupate dalla stazione elettrica.

L'aspetto della rumorosità, inoltre, assume rilevanza soprattutto nelle giornate di vento sostenuto, in concomitanza delle quali il rumore delle turbine è frequentemente sovrastato dallo stesso rumore del vento.

In tale chiave di lettura, la realizzazione dell'impianto contribuisce a rafforzare i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori dell'area consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà utilizzato dalla società titolare nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.

Con riferimento alla presenza del parco eolico in aree dove sono presenti pratiche di allevamento semibrado, si citano le positive esperienze riferibili a centrali eoliche esercite sul territorio regionale e nazionale, nell'ambito di territori con caratteristiche di utilizzo assimilabili a quelle in questione, che consentono di escludere ogni effetto negativo a carico dei sistemi agro-zootecnici interessati.

A ciò si aggiunga che la superficie agricola complessivamente sottratta dalle opere, ad avvenuto ripristino, è estremamente esigua (pochi ettari su un'area energeticamente produttiva di svariati chilometri quadrati).

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



Testimonianza di attività agro-silvo-pastorali presso l'impianto Florinas (SS) di RWE Renewables Italia.



Testimonianza di attività agro-silvo-pastorali presso l'impianto Morcone (BN) di RWE Renewables Italia.

Peraltro, in merito all'interferenza con zone seminaturali sopra richiamate, si evidenzia che la DGR 59/90 del 27.11.2020, recante l'individuazione delle "aree non idonee" ai sensi del D.M. 10/09/2010, riporta esplicitamente che nelle aree di valenza ambientale individuate dalle NTA del PPR agli art. 22, 25, 33, 38, 48 e 51 "**non è preclusa a priori l'installazione di impianti eolici** [OMISSIS]".

Relativamente alle aree ad utilizzazione agroforestale il P.P.R. prevedrebbe il divieto di trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che

interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico (art. 29, N.T.A. P.P.R.).

Le prescrizioni del PPR per la gestione delle aree ad utilizzazione agroforestale, sebbene non abbiano portata immediatamente precettiva, in quanto rivolte alla pianificazione settoriale e locale, trovano piena applicazione ove sia riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico, a norma dell'art. 18 c. 4 del PPR.

Nel caso specifico, per nessuna delle opere previste è stata riconosciuta la co-presenza di un bene paesaggistico.

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.

6.2.2.2 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.

6.2.2.3 La definizione dell'area di intervisibilità potenziale e del bacino visivo

Considerata la tipologia di intervento considerato, ai fini dello sviluppo delle analisi di effetto visivo, il primo passo è definire la porzione di territorio in cui l'impianto potrebbe risultare visibile (area di intervisibilità potenziale, area di visibilità teorica o zona di influenza visiva (ZVI)).

All'interno di tale contesto territoriale 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".

Ciò di fatto definisce un sottoinsieme delle aree di intervisibilità e consente di modulare spazialmente le valutazioni espressamente richieste dalla normativa applicabile.

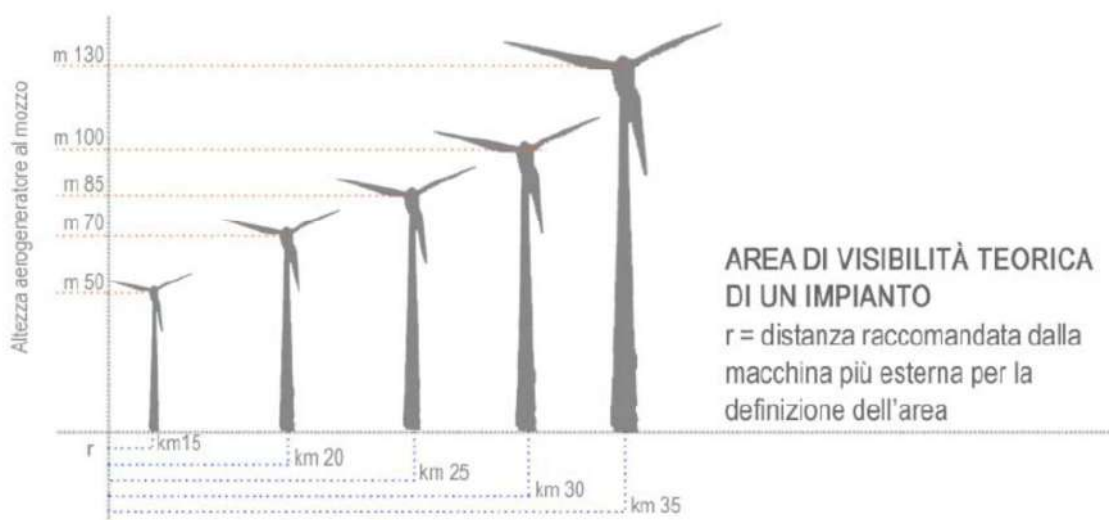
Tale attività costituisce uno dei punti nodali dell'intero percorso, non tanto per le difficoltà delle elaborazioni in sé, bensì per l'individuazione del limite sino al quale spingere le analisi legate al fenomeno visivo. Per tale ragione ci si deve appoggiare a riferimenti teorici e posizioni disciplinari provenienti da fonti diverse, che non di rado si mostrano disorganiche e molto differenti tra loro. Con tale prospettiva, appare quindi indispensabile illustrare il percorso metodologico che ha portato alla definizione delle categorie interpretative che saranno utilizzate ai fini della presente analisi.

I documenti principali a cui ci si è riferiti per la definizione dell'ampiezza teorica del bacino visivo, citati in ordine cronologico, sono due: le linee guida MIBACT del 2007 e le più recenti Linee Guida regionali del 2015.

I criteri enunciati nelle due linee guida sono molto differenti tra loro: il primo è legato alla capacità di risoluzione dell'occhio umano, il cui limite fisiologico consente di stabilire la distanza massima alla quale il fenomeno visivo può esplicarsi in modo chiaro (MIBACT, 2007) e fornisce il riferimento per la delimitazione del bacino visivo; il secondo pone l'ampiezza dell'area di intervisibilità in relazione di proporzionalità diretta con l'altezza degli aerogeneratori (RAS, 2015) mediante criteri di correlazione empirica tra i parametri dimensionali dell'aerogeneratore (segnatamente l'altezza al mozzo) e l'ampiezza dell'area di intervisibilità.

Zona di influenza visiva di un impianto eolico, distanze da considerare.

(elaborazione di S.Guarini, Politecnico di Torino, basata su Newcastle University, 2002).



Correlazione tra altezza al mozzo dell'aerogeneratore e ampiezza dell'area di studio secondo le linee guida RAS in accordo alle linee guida Regione Piemonte (Fonte: "Linee guida per l'analisi, la tutela e la valorizzazione degli aspetti scenico-percettivi del paesaggio" frutto del Contratto di ricerca tra Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio (DIST), Politecnico e Università di Torino, e Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici del Piemonte)

La differenza sostanziale tra gli approcci citati è la distinzione del criterio discriminante; infatti, se le linee guida RAS, in accordo alle più diffuse posizioni teoriche disciplinari, indicano come parametro

fondamentale per la visibilità l'elemento verticale l'altezza degli aerogeneratori, le linee guida del MIBACT attribuiscono maggiore importanza alla fisiologia della visione e considerano come criterio dirimente la capacità visiva dell'occhio fornendo un autorevole riferimento per la definizione del concetto di "chiara visibilità" introdotto in modo ufficiale dal citato D.M. 10/09/2010.

Nel documento recante le Linee Guida MIBACT, infatti, è definito che: *"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.**"*

Per le finalità del presente documento appare utile seguire un approccio sincretico, ispirato al principio di precauzione: con questa logica il limite dell'area di intervisibilità potenziale è stata estesa sino ai 35 km di distanza dagli aerogeneratori periferici secondo il riferimento alle Linee Guida RAS mentre il bacino visivo sarà delimitato secondo il riferimento alle Linee Guida MIBACT.

Data la scelta progettuale di installare aerogeneratori dell'ultima generazione, di elevate potenzialità energetica e dimensioni, limitando così il numero a parità di potenza elettrica complessiva installata, è stato assunto come limite di fisiologica percezione visiva, quello indicato dalle LL.GG. MIBACT e riconosciuto pari a 20 km, ciò ha consentito la definizione dei limiti del bacino visivo.

Tale scelta appare coerente con gli indirizzi impartiti anche a livello internazionale, quali le direttive del governo scozzese (Planning Advice Note 45, 2002), sintetizzate nella tabella seguente, in cui si evidenzia come gli impianti, entro distanze di 15-35 km, siano percepibili solo in condizioni atmosferiche di “chiara visibilità”.

Table 3: General Perception of a Wind Farm in an Open Landscape

	Perception
Up to 2 kms	Likely to be a prominent feature
2-5 kms	Relatively prominent
5-15 kms	Only prominent in clear visibility – seen as part of the wider landscape
15-30 kms	Only seen in very clear visibility – a minor element in the landscape

Source: PAN 45 (revised 2002): Renewable Energy Technologies.

Effetti percettivi di impianti eolici (fonte: University of Newcastle “Visual Assessment of Windfarms Best Practice”, Scottish Natural (Commissioned Report F01AA303A, 2002).

Per quanto espresso in precedenza, la porzione di territorio racchiusa tra il confine dell’area di intervisibilità potenziale (35 km dagli aerogeneratori) e il limite del bacino visivo (20 km dall’impianto) ricomprende ambiti in cui, secondo la letteratura consultata, per l’elevata distanza, la visione dell’impianto è sfumata o trascurabile nonché fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche, dalla posizione del sole e dalla posizione relativa dell’osservatore rispetto al parco eolico.

6.2.2.4 Analisi della visibilità del parco eolico

Secondo i presupposti teorici e metodologici delineati l'analisi dell'interferenza visiva dell'impianto, condotta in accordo con i criteri indicati dal DM 10/09/2010, è stata incentrata su un ambito esteso entro il limite di 20 km dagli aerogeneratori, riconoscendo a questo il prerequisito di "chiara visibilità" richiesto dal decreto ai fini dell'individuazione del bacino visivo.

Una volta definita la distanza massima limite dell'area di intervisibilità potenziale e del bacino visivo, 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.

A valle di tale analisi, assume preminente importanza la modalità con cui l'impianto viene percepito all'interno del bacino visivo (20 km dagli aerogeneratori); 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, 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 (lettera 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, che illustri 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 più 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 (entro i 20 km dall'impianto secondo le assunzioni anzidette), 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 degli effetti sulla componente percettiva saranno modulate in funzione delle caratteristiche di ciascuno di essi.

Il seguente prospetto riepilogativo illustra il percorso operativo precedentemente descritto:

Ambito di analisi	Estensione geografica	Analisi per la valutazione dell'interferenza visiva
<p>Areale di massima attenzione del bacino visivo</p>	<p>entro 10 km dagli aerogeneratori (50 volte l'altezza al <i>tip</i> dell'aerogeneratore, ossia 200 m)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ricognizione centri abitati e beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004; 2. Descrizione dell'interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico condotta, sotto il profilo quantitativo, attraverso una stima dell'alterazione del quadro percettivo mediante la valutazione dell'IIPP (l'indice quantifica indirettamente l'occupazione del campo visivo dovuta al progetto); 3. Descrizione dell'interferenza visiva in termini qualitativi, attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa dai quali l'impianto sia chiaramente visibile, scelti tra:

		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Punti significativi (centri urbani, punti panoramici, emergenze di pregio archeologico o culturale, rete stradale) ❖ Beni immobili ex D.Lgs. 42/2004 con dichiarazione di notevole interesse e notevole interesse pubblico <p>per ogni punto scelto per le fotosimulazioni, attraverso la classificazione dei reciproci rapporti tra osservatore e impianto nelle tre categorie suggerite dal Legislatore (“schermo” quando l’impianto è in primo piano, “sfondo” quando l’impianto in posizione di sfondo e “intrusione” negli altri casi).</p>
Ambiti periferici del bacino visivo	tra i 10 km e i 20 km dagli aerogeneratori	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descrizione dell’interferenza visiva per ingombro dei coni visuali e alterazione del valore panoramico condotta, sotto il profilo quantitativo, attraverso una stima dell’alterazione del quadro percettivo mediante la valutazione dell’intervisibilità teorica del progetto in esame; 2. Descrizione dell’interferenza visiva in termini qualitativi, attraverso fotosimulazioni realizzate per punti di ripresa dai quali l’impianto sia chiaramente visibile, scelti tra: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Punti giudicati significativi perché dotati di visuali caratteristiche e capaci di rappresentare la visuale percepibile dallo specifico settore di studio. <p>Tale attività non è strettamente richiesta dal DM 10/09/2010.</p>
Ambiti di intervisibilità condizionata (esterni al limite del bacino visivo)	tra i 20 km e i 35 km dagli aerogeneratori	<p>Poiché appare improprio considerare tali ambiti esposti a condizioni di “chiara visibilità”, ritenendoli, sebbene ricompresi entro le aree di intervisibilità potenziale, esterni al bacino visivo dell’impianto, si produrranno fotosimulazioni eventualmente solo dai punti di estremo interesse.</p>

Criteria per la scelta dei fotoinserti

Vista la superiore declinazione del bacino visivo ex DM 10/09/2010 in “area di massima attenzione”, “ambiti periferici di visuale” e “ambiti di intervisibilità condizionata”, i rendering fotografici sono stati condotti da punti di vista significativi scelti secondo le seguenti modalità:

- a) Redazione delle carte della visibilità teorica a 10 km, 20 km e 35 km;
- b) Redazione delle carte di visibilità teorica di dettaglio da tutti i centri abitati entro i 10 km utilizzando il DSM (modello digitale delle superfici dell’edificato con passo ad 1 metro);
- c) Analisi critica delle stesse e selezione dei centri abitati da cui l’impianto è teoricamente visibile, individuando il/i punti di vista più significativi sia in termini di interesse da parte della Soprintendenza sia per ottenere il massimo della visibilità del parco;
- d) Individuazione degli ambiti paesaggisticamente più significativi indicati da PPR;
- e) Ricerca di tutti i beni tutelati presenti all’interno dell’area studiata, individuando quelli che si trovano in aree di teorica visibilità;
- f) Analisi matriciale per l’individuazione del Valore teorico di Impatto per tutti i beni entro i 3,5 km;
- g) Esecuzione di foto inserti e sezioni di vista da:
 - ⇒ Tutti i centri abitati ubicati entro i 10 km da cui l’impianto è teoricamente visibile;
 - ⇒ I beni entro i 3,5 km da cui il Valore teorico di Impatto sia almeno Medio o Alto o Molto Alto;
 - Gli ambiti paesaggisticamente significativi individuati dal PPR ed in particolare gli Altipiani Sassarese e della Nurra, i rilievi

collinari dell'Anglona e del Coros, l'ambito del Meilogu in corrispondenza dell'Altopiano di Campeda, Ambito Villanova-Planargia)

⇒ Aree paesaggisticamente rilevanti quali:

- *Sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana:*
- *lago Temo:*
- *Rocca Doria*
- *Tratto costiero che collega Bosa con Alghero:*
- *Areale di Sa Tanca 'e sa Mura:*

Nella tabella di seguito si riportano i punti di ripresa prescelti sulla base dei requisiti sopra indicati per la rappresentazione degli effetti di interferenza visiva.

Per ciascun punto sono esplicitati una sintetica descrizione, l'ambito del bacino visivo di appartenenza, i principali criteri di scelta e la distanza dal più vicino aerogeneratore in progetto.

ID PF	DESCRIZIONE	CRITERIO	DISTANZA (km)
1	Cantro abitato di Suni	Analisi della visibilità dal centro abitato di Suni – ambito della Planargia	24,69
2	Ambito della Planargia SS 292	Analisi della visibilità da rete viaria statale – ambito della Planargia	20,538
3	Cantro abitato di Pozzomaggiore	Analisi della visibilità dal centro abitato di Pozzomaggiore – ambito del Meilogu e dell'altopiano di Campeda	17,753
4	Comune di Villanova Monteleone	Analisi della visibilità dalla periferia del centro abitato di Villanova Monteleone	2,202
4a	Cantro abitato di Villanova Monteleone	Analisi della visibilità dal centro abitato di Villanova Monteleone	1,249
4b	Cantro abitato di Villanova Monteleone	Analisi della visibilità dal centro abitato di Villanova Monteleone	2,245
5	Domus de janas Pubusattile IV	beni entro i 3,5 km da cui il Valore teorico di Impatto sia almeno Medio o Alto o Molto Alto	1,943
6	Domus de janas Puttu Codinu VI	beni entro i 3,5 km da cui il Valore teorico di Impatto sia almeno Medio o Alto o Molto Alto	2,657
7	Centro abitato di Usini – Area del Coros	Ambiti paesaggisticamente significativi individuati dal PPR	15,347

8	Altopiano Sassarese	Ambiti paesaggisticamente significativi individuati dal PPR	19,864
9	Centro abitato di Olmedo	Analisi della visibilità dal centro abitato di Olmedo	16,624
10	Villanova Monteleone - Resti della tomba di giganti	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata	4,277
11	Romana - Nuraghe Santu Giagu II	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata	4,524
12	Villanova Monteleone – Nuraghe s'Ozzastru	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata	4,884
13	Centro abitato di Putifigari	Analisi della visibilità dal centro abitato di Putifigari	5,035
14	Centro abitato di Putifigari	Aree paesaggisticamente rilevanti	6,846
15	Centro abitato di Romana	Aree paesaggisticamente rilevanti	8,016
16	Thiesi - tomba di giganti Campu 'e Riu	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata e ambito paesaggisticamente significativo del Meilogu	8,691
17	Romana - Chiesa di S. Giovanni di Sottoterra	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata e ambito paesaggisticamente significativo del Meilogu e della Planargia	9,004
18	Thiesi - nuraghe Sa Caddina	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata e ambito paesaggisticamente significativo del Meilogu	9,19
19	Alghero – C.da Scala Piccada	Area interesse pubblico di Alghero	9,229
20	Thiesi - Nuraghe Monte Pizzinnu	Beni tutelati presenti all'interno dell'area studiata e ambito paesaggisticamente significativo del Meilogu	9,605
21	Centro abitato di Ittiri	Analisi della visibilità dal centro abitato di Ittiri	10,003
22	Centro abitato di Uri	Ambiti paesaggisticamente significativo individuati dal PPR (Altopiano Sassarese)	11,879
23	Padria	Ambiti paesaggisticamente significativo individuati dal PPR (Altopiano di Campeda)	17,426
24	Thiesi	Ambiti paesaggisticamente significativo individuati dal PPR (Ambito territoriale di Meilogu)	19,832
25	Alghero	Ambiti paesaggisticamente significativo individuati dal PPR (Ambito territoriale della Bassa Nurra e Alghero)	24,263

Punti di ripresa individuati per i fotoinserimenti e criteri di scelta

Redazione delle carte di visibilità teorica

In accordo alle Linee Guida RAS, l'ampiezza dell'area di intervisibilità potenziale è stata dunque definita spingendo le analisi ad una distanza massima di 35 km dai proposti aerogeneratori.

Per correttezza di impostazione, data la dislocazione delle turbine su una porzione estesa di territorio, l'analisi non ha considerato una circonferenza di raggio 35 km con centro nell'area dell'impianto eolico ma un ambito territoriale costituito dall'unione dei territori racchiusi entro una distanza di 35 km da ciascuno degli aerogeneratori in progetto.

Tale areale ha rappresentato il riferimento spaziale per le analisi GIS finalizzate allo studio della intervisibilità teorica, valutata attraverso opportuni algoritmi di *viewshed analysis*, implementati dai sistemi GIS ed in grado di analizzare il territorio di interesse attraverso l'elaborazione delle informazioni orografiche contenute nel modello digitale del terreno (a tal fine è stato utilizzato il DTM fornito dalla RAS con passo 10 m), Il risultato di tale elaborazione è un *raster* in cui ogni cella ha come attributo il numero di aerogeneratori visibili da tale posizione.

Per quanto espresso in precedenza circa il limite fisiologico della visione umana esplicitato nelle Linee Guida MIBACT (20 km dagli aerogeneratori più esterni), il bacino visivo, determinato in funzione di soli parametri orografici, è il risultato dell'intersezione logica tra l'area entro i 20 km dell'impianto e le porzioni di territorio in cui i nuovi aerogeneratori sono teoricamente visibili.

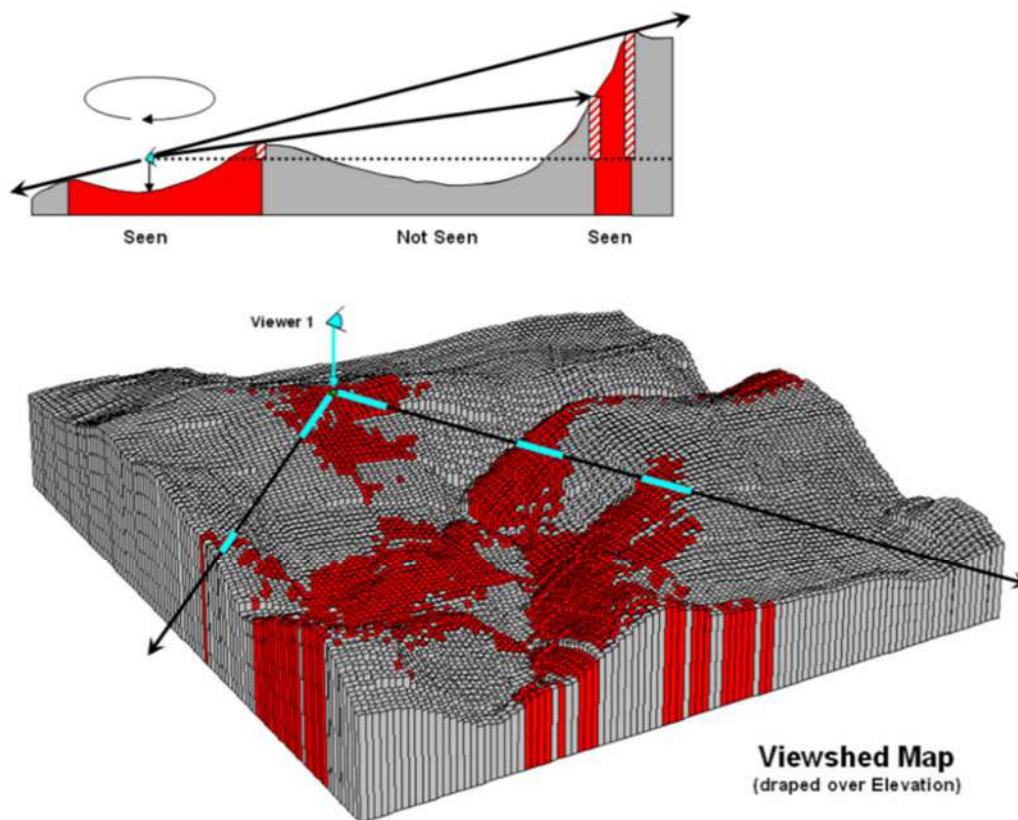
Il contesto di prossimità del progetto è invece caratterizzato da profonde incisioni vallive nelle litologie presenti che determinano morfologie articolate di rilievi collinari, a volte tabulari, che producono significativi effetti locali di frammentazione del bacino visivo.

Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo in genere fortemente "polverizzato" in numerose ridotte aree di visibilità.

Come espresso in precedenza, tale effetto di mascheramento è amplificato dagli effetti locali non considerati nell'analisi *raster* ed attribuibili ai numerosi ostacoli visuali di origine soprattutto naturale, diffusamente riscontrabili nell'area di studio.

Ciò impone di considerare l'elaborazione dell'intervisibilità come uno strumento interpretativo capace di valutazioni strutturalmente cautelative essendo basato sull'analisi di un DTM (*digital terrain model*) e non su un DEM (*digital elevation model*) non disponibile per l'area in analisi.

Una volta definito il modello digitale del terreno negli algoritmi di *viewshed analysis*, l'impianto è modellizzato con tanti punti quanti sono gli aerogeneratori posti nella posizione dell'asse verticale della torre, aventi altezza pari alla quota al tip (ossia il punto più alto raggiunto dalle pale durante la rotazione, pari a circa 200 metri); il fenomeno visivo è modellizzato in funzione della continuità o meno del raggio visivo che unisce ciascuno dei suddetti punti con il centro di ogni cella del *raster* rappresentante la morfologia dell'area di studio (vedi carte fuori testo codici PEALAS2-TS09, PEALAS2-TS10, PEALAS2-TS11 e PEALAS2-TS13). La carta dei dettagli della visibilità dai centri abitati all'interno del perimetro di 10 km, in particolare, è stata elaborata utilizzando il DSM con passo a 1 m, messo a disposizione dalla Regione Sardegna sul Geoportale regionale.



Rappresentazione schematica dell'algoritmo di viewshed analysis

La tabella seguente sintetizza i risultati di tale processo di analisi visuale.

PE ALAS 2	distanza 10 km DEM 10 m		distanza 20 km DEM 10 m		distanza 35 km DEM 10 m	
	Area [km2]	Superficie area di studio occupata [%]	Area [km2]	Superficie area di studio occupata [%]	Area [km2]	Superficie area di studio occupata [%]
Zona di invisibilità	232,9	60,6	887,9	75,0	2.305,4	76,6
Intervisibilità 1 WTG	12,4	3,2	27,0	2,3	65,4	2,2
Intervisibilità 2 WTG	17,5	4,5	30,9	2,6	72,2	2,4
Intervisibilità 3 WTG	19,2	5,0	47,3	4,0	108,1	3,6
Intervisibilità 4 WTG	12,5	3,3	29,7	2,5	98,4	3,3
Intervisibilità 5 WTG	12,4	3,2	22,0	1,9	59,0	2,0
Intervisibilità 6 WTG	11,0	2,9	21,6	1,8	77,5	2,6
Intervisibilità 7 WTG	66,4	17,3	116,8	9,9	224,0	7,4
Bacino visivo teorico	384,4	100	1.183,1	100	3.010,0	100

Classi di Intervisibilità teorica all'interno del bacino visivo (10-20-35 km dagli aerogeneratori)

L'analisi della tabella precedente permette di evidenziare come l'impianto in progetto sia:

- ⇒ invisibile per ben il 76,6% del bacino visivo entro i 35 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), solo per il 12%;
- ⇒ invisibile per ben il 75% del bacino visivo entro i 20 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), solo per il 13,6%.
- ⇒ invisibile per ben il 60,6% del bacino visivo entro i 10 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), solo per il 23,4%.

Nelle porzioni di territorio dove l'impianto risulta teoricamente più visibile, si è ritenuto utile un ulteriore approfondimento associando ai rendering le sezioni topografiche da cui si evince che in moltissimi casi ad un'area di visibilità teorica di tutti gli aerogeneratori corrisponde una visibilità reale limitata a pochi metri della porzione superiore, essendo l'orografia tale da mascherare buona parte dell'aerogeneratore.

Dall'analisi fatta, l'area di visibilità reale, tenendo conto degli ostacoli visivi, della porzione di aerogeneratore realmente visibile e delle distanze reciproche tra i punti di osservazione e gli aerogeneratori, si riduce sensibilmente anche del 50% rispetto ai valori indicati nella tabella seguente.

Analisi degli impatti visivi in relazione ai 4 ambiti definitidal PPR

La struttura del bacino visivo, considerato nella sua interezza, riflette con chiarezza le articolate caratteristiche geologiche e conseguentemente morfologiche dell'area di studio, che può essere schematicamente suddivisa in quattro grandi ambiti geografici:

- ❖ il primo, ove il fenomeno visivo si esplica con maggiore continuità, sebbene a distanze significative dal sito di progetto, corrisponde alle morfologie pianeggianti dei depositi alluvionali della *Nurra* contornata dai rilievi metamorfici e interrotta dalle emergenze calcaree mioceniche, e alle aree debolmente acclivi del Sassarese. Questo ambito, nonostante la notevole distanza dal parco eolico è stato oggetto di approfondito studio dell'impatto visivo ed in particolare sono stati eseguiti i foto inserimenti e sezioni di vista n. 8, 9 e 25 ed in particolare:

⇒ Olmedo paese e Punto panoramico vicino Olmedo: da questo sito sono stati redatti la carta della visibilità di dettaglio in scala 1/2.000, i foto inserimenti e le sezioni di vista n. 8 e 9 da cui si evince che:

- ✓ il paese dista dal parco eolico oltre 16 km, mentre l'altopiano Sassarese dista un minimo di quasi 20 km per svilupparsi ben oltre tale distanza;
- ✓ dal centro abitato il parco eolico è sostanzialmente invisibile;
- ✓ anche dal punto di vista 8, scelto dall'unica minima porzione di abitato da dove teoricamente si vedono 2 o 3 aerogeneratori, e dal punto di vista 9, ubicato lungo la strada panoramica, *le foto inserimenti dimostrano che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili gli*

aerogeneratori e la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;

✓ ***l'impatto visivo da questo centro abitato e dall'altopiano Sassarese può essere considerato Nullo.***

⇒ Punto panoramico sull'altopiano della Nurra; da questo punto di vista distante 24 km sono stati redatti il fotoinserimento e la sezione di vista n. 25 da cui si conferma che ***l'impatto visivo dell'impianto in progetto sull'altopiano della Nurra è Nullo.***

❖ il secondo ove il fenomeno è visivo è maggiormente frammentato dalle morfologie più articolate, è costituito dai rilievi collinari sulle vulcaniti oligoceniche e plioceniche dell'Anglona e del Coros. Tale ambito è generalmente troppo distante (oltre 25 km) per permettere la visione del parco. L'unico centro abitato dal quale potrebbe essere visto il parco è Usini.

Da questo sito sono stati redatti la carta della visibilità di dettaglio in scala 1/2.000, il fotoinserimento e la sezione di vista n. 7 da cui si evince che:

- ✓ il paese dista dal parco eolico oltre 15 km;
- ✓ dal centro abitato il parco eolico è completamente invisibile;
- ✓ ***anche dal punto di vista 7, dove teoricamente si vedono 2 o 3 aerogeneratori, il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili gli aerogeneratori e la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;***
- ✓ ***l'impatto visivo da questo centro abitato e dall'ambito dell'Anglona e del Coros può essere considerato Nullo;***

- ❖ il terzo ambito ove il fenomeno visivo è meno ostacolato dalla morfologia è quello impostato sulle vulcaniti recenti del *Meilogu* in corrispondenza dell'Altopiano di *Campeda*. Come visibile dalla carta della visibilità a 20 km questo altipiano si trova ad una distanza tra 15 e 20 km dal parco eolico e da gran parte dello stesso gli aerogeneratori non sono visibili.

All'interno di questo ambito sono presenti i centri abitati di Padria, Pozzomaggiore e Mara.

Da quest'ultimo, essendo ubicato in un'area depressa circondata da rilievi, l'impianto è invisibile per cui non sono stati redatti né fotoinserimenti, né sezioni di vista.

L'impatto visivo da Marra è Nullo.

Anche dal centro abitato di Padria, essendo ubicato in un'area depressa circondata da rilievi, l'impianto è invisibile per cui non sono stati redatti né fotoinserimenti, né sezioni di vista.

L'impatto visivo da Padria è Nullo.

Tenuto conto, però, che dall'altipiano che divide questo paese da Pozzomaggiore teoricamente l'impianto sarebbe totalmente visibile, sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 23 da cui si evince che:

- ✓ l'altipiano dista dal parco eolico oltre 17 km;
- ✓ ***dal punto di vista 23 teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;***

- ✓ ***la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;***
- ✓ ***l'impatto visivo dall'altopiano Campeda può essere considerato Nullo;***

All'interno di questo ambito sono presenti anche i paesi di Suni e Pozzomaggiore.

Quest'ultimo centro abitato, morfologicamente presenta un'area più depressa dove è ubicato il centro del paese e da cui l'impianto non è visibile, mentre teoricamente l'impianto sarebbe totalmente visibile dalle porzioni di centro abitato ubicate a Nord ed a Sud che si trovano su posizioni più elevate ed all'interno dell'altopiano.

Da questo centro abitato sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 3 da cui si evince che:

- ✓ il paese dista dal parco eolico quasi 18 km;
- ✓ ***dal punto di vista 3 teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;***
- ✓ ***la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;***
- ✓ ***l'impatto visivo da Poggiomaggiore può essere considerato Nullo/trascurabile;***

Per quanto riguarda il centro abitato di Suni sono stati realizzati il foto inserimento e la sezione di vista n. 1 da cui si evince che:

- ✓ il paese dista dal parco eolico oltre 24,6 km;

- ✓ *dal punto di vista 1 teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e soprattutto l'enorme distanza rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;*
- ✓ *la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;*
- ✓ *l'impatto visivo da Suni può essere considerato Nullo;*

Infine, per completezza di studio da questo ambito, sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 2 ubicato in un tratto panoramico, da cui si evince che:

- ✓ *il sito dista dal parco eolico oltre 20 km;*
- ✓ *dal punto di vista 2 teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;*
- ✓ *la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;*
- ✓ *l'impatto visivo da questo punto di vista può essere considerato Nullo;*

Per concludere dall'Ambito dell'altopiano della Campeda l'impatto visivo può essere certamente considerato del tutto Trascurabile.

Per quanto riguarda l'Ambito Villanova-Plenargia sono stati eseguiti studi molto approfonditi con numerosi foto inserimenti a cui si rimanda per tutti i dettagli esposti con dovizia di particolari nel prosieguo da cui si

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito
nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di
Ittiri (SS)

***evince che anche per questo ambito l'impatto visivo può essere certamente
considerato del tutto Trascurabile.***

Beni culturali e paesaggistici ex D.Lgs. 42/2004

La ricognizione dei beni culturali e paesaggistici è stata condotta 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 nell'Allegato 1 alla relazione Paesaggistica, *codice PEALAS2-RS04*, e comprende 159 elementi puntuali.

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 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 nell'Allegato 2 alla relazione Paesaggistica, *codice PEALAS2-RS04*, e comprende 38 elementi puntuali.

L'attività di ricognizione sulle aree tutelate con specifico Decreto ex art. 136 D.Lgs. 42/2004 mostra, inoltre, come l'areale di massima attenzione intersechi:

Codice SITAP	NOME	ATTO	Area ricompresa entro i 10 km
200122	ALGHERO - ZONA PANORAMICA COSTIERA	DM 04/07/1966	13%
200161	VILLANOVA MONTELEONE - INTERA AREA COSTIERA	DM 04/06/1973	54%

Aree tutelate con specifico Decreto ex art. 136 D.Lgs. 42/2004 entro l'areale di massima attenzione

Rispetto a queste due aree tutelate in merito alla visibilità del parco eolico in progetto si può dire che:

⇒ *ALGHERO - ZONA PANORAMICA COSTIERA*: da quest'area, come dimostrano le carte della visibilità teorica (vedi carte fuori testo codici PEALAS2-TS09, PEALAS2-TS10, PEALAS2-TS11), l'impianto non è visibile ad eccezione di una modestissima porzione limitrofa alla ZSC da cui sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 19 da cui si evince che:

- ❖ L'area tutelata dista dal parco eolico da 9 a 15 km;
- ❖ Nell'unico punto di visibilità teorica possono essere visibili solo 3-4 aerogeneratori;
- ❖ di questi sono visibili spesso solo le pale o porzioni limitate delle torri;
- ❖ *comunque la presenza di rilievi collinari e della vegetazione garantiscono che la percezione visiva e lo skyline non subiscano un impatto significativamente negativo;*
- ❖ *considerato che da oltre il 95% dell'area tutelata il parco non si vede e che dal restante 5% non si individuano impatti significativamente negativi si può affermare che l'impatto visivo imposto dalle opere in progetto sull'area tutelata è da considerare Nullo/Trascurabile.*

⇒ **VILLANOVA MONTELEONE - INTERA AREA COSTIERA: da questa zona tutelata il parco eolico non si vede e gli impatti visivi sono Nulli**

Per i beni culturali puntuali ex D.Lgs. 42/2004, sono state esplicitate alcune caratteristiche e grandezze significative ai fini della valutazione di esposizione di tali elementi paesaggistici al potenziale effetto percettivo.

Ulteriore elemento estremamente importante, necessario a definire la potenziale accessibilità dei siti, è la prossimità alla rete stradale che è stata valutata 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*.

In ragione delle caratteristiche morfologiche del bacino di visibilità, caratterizzato localmente da un'orografia complessa che spesso impedisce la visione completa della sagoma verticale degli aerogeneratori, lo studio dell'intervisibilità è stato affinato attraverso un'ulteriore 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.

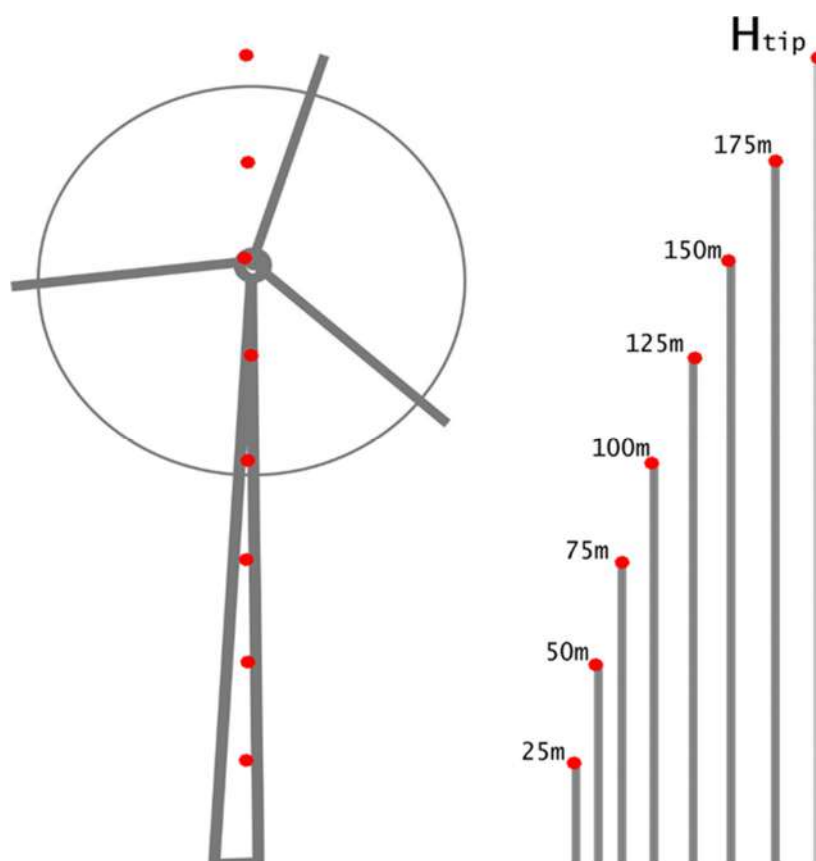
Va infatti notato come, per effetto dell'andamento orografico, è frequente il caso in cui non sia visibile la parte inferiore della torre, talvolta per una porzione significativa.

A tale scopo l'algoritmo di *viewshed analysis* descritto in precedenza è stato applicato iterativamente a insiemi di punti di controllo aventi la

medesima posizione planimetrica degli aerogeneratori in progetto ma quote progressivamente crescenti rispetto al suolo, ad intervalli di 25 m.

L'assunto alla base di tale scelta è che i punti alla quota di 25 m sul piano di campagna rappresentino la visibilità del primo "ottavo" dell'aerogeneratore, i punti alla quota di 50 m la visibilità di un quarto e così via.

Considerando le celle del *raster* di intervisibilità teorica da cui si possono vedere tutti o solo parte dei punti di controllo è stato possibile, in tal modo, rendere conto di quale porzione verticale di aerogeneratore sia visibile.



Schematizzazione punti di controllo per la valutazione della porzione di aerogeneratore effettivamente visibile

Il risultato di tale procedura ha condotto a dimostrare come NON ci siano porzioni del bacino visivo che siano esposte al fenomeno visivo completo, consistente cioè nella visione simultanea di ogni aerogeneratore nella completezza della sua dimensione verticale ossia con tutti gli aerogeneratori visibili dalla base al tip.

La stima dell'impatto visivo è stata condotta attraverso un'analisi quantitativa centrata sul calcolo di un opportuno indicatore degli effetti percettivi (VI) così definito:

$$VI = \sqrt{\frac{QI \cdot A \cdot MP}{d}}$$

dove:

QI = percentuale di aerogeneratori teoricamente visibili dallo specifico bene,

F = classi di fruizione del bene,

MP = media della porzione visibile degli aerogeneratori in progetto

d = distanza in metri del bene dall'impianto.

L'indicatore così definito, pertanto, esprime in via semplificata la natura dell'effetto percettivo, risultando inversamente proporzionale alla distanza che separa l'oggetto osservato dal punto di percezione potenzialmente sensibile e direttamente proporzionale alla percentuale di impianto visibile ed alla esposizione al fenomeno visivo del potenziale fruitore del sito.

Quest'ultima grandezza, di difficile modellizzazione, è stata espressa considerando congiuntamente per ogni singolo bene le condizioni reali di accessibilità e fruibilità e la reale percepibilità dell'impianto stimata con la media della porzione visibile di ciascun aerogeneratore in progetto.

I valori di fruizione del bene (F) sono stati valutati con ricognizione puntuale e classificati secondo i valori di cui alla seguente tabella secondo l'assunto che per i beni entro il centro abitato, nonostante la massima fruibilità dei beni, i fenomeni di mascheramento locale giocano un ruolo fondamentale nell'annullare l'impatto visivo.

Classi di fruizione del bene (F)	Valore
1. Sito non visibile dalle strade, non indicato in google maps, raggiungibile esclusivamente attraversando fondi privati con attività agro-zootecniche in corso	0
2. Sito non visibile dalle strade, indicato in google maps, raggiungibile esclusivamente attraversando fondi privati con attività agro-zootecniche in corso	20
3. Sito visibile dalle strade, indicato in google maps, raggiungibile esclusivamente attraversando fondi privati con attività agro-zootecniche in corso	40
4. Sito visibile dalle strade, indicato in google maps, prossimo alla rete viaria principale o secondaria	80
5. Sito fruibile, attrezzato e indicato in google maps	100

Valori delle grandezze Fruizione del bene (F)

Si noti che in tale indicatore sono considerati ad impatto nullo i beni che, per le condizioni locali di accessibilità fisica e non (sito posto entro fondi privati attivi, sito non indicato nelle principali fonti di informazioni territoriali (Google Maps) e sito non visibile dalla viabilità principale) abbiano verosimilmente una probabilità di fruizione da parte del pubblico molto bassa.

Allo stesso modo vengono considerati ad impatto nullo i beni posti entro il tessuto insediativo dei centri urbani, ove, nonostante le elevate possibilità di fruizione, la presenza dei volumi edilizi produce importanti fenomeni di mascheramento visivo, creando di fatto un contesto percettivo a parte e caratterizzato da una scala molto più ristretta rispetto alla scala territoriale qui analizzata.

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*.

La stima dell'impatto visivo è stata condotta su un sottoinsieme rappresentativo di beni storico-culturali identificati entro l'areale di massima attenzione comprendente:

- ❖ I beni censiti nell'ambito delle attività di ricognizione archeologica condotte per le finalità di progetto in un areale di prossimità all'impianto, esteso sino ai 3,5 km dalle proposte installazioni eoliche, per un totale di 110 elementi;
- ❖ I beni censiti nel sistema VIR – Vincoli in rete considerando sia gli elementi dotati di specifica dichiarazione di pubblico interesse che gli ulteriori elementi (32 beni in totale) nella restante porzione dell'areale di massima attenzione ricompresa tra i 3,5 km ed i 10 km dall'impianto.

La mappa che restituisce il calcolo dell'indice VI sulla scala del bacino visivo dell'impianto è riportata nell'Elaborato PEALAS2-RS04.09 - Carta dell'Indice di Impatto visivo (VI).

Al fine di consentire una lettura immediata dei livelli di effetto percettivo visivo, l'indice è stato riclassificato in cinque classi: molto alto,

alto, medio, basso, nullo o molto basso. Le soglie di separazione tra le classi sono state ricavate con il metodo di classificazione degli intervalli geometrici (*Geometrical Interval*).

Questo metodo di classificazione è stato utilizzato per visualizzare i dati continui e per fornire un'alternativa ai metodi di classificazione delle interruzioni naturali (Jenks), dei quantili e di qualsiasi varianza minimizzata (all'interno delle classi).

Il vantaggio specifico della classificazione per intervalli geometrici è che funziona ragionevolmente bene su dati non distribuiti secondo la distribuzione normale. Infatti, questo metodo è stato progettato per funzionare su dati fortemente distorti e cluserizzati in casi, ad esempio, in cui sia presente una preponderanza di valori duplicati.

L'algoritmo di classificazione, operando secondo una serie geometrica, organizza i dati in intervalli geometrici variando il coefficiente geometrico al fine di ottimizzare le soglie di separazione delle classi minimizzando la somma dei quadrati del numero di elementi in ogni classe.

In questo modo si garantisce che ogni intervallo di classe abbia all'incirca lo stesso numero di valori e che la variazione tra gli intervalli sia abbastanza coerente.

Questo algoritmo è di fatto un compromesso tra i metodi "*equal interval*", *Natural Brakes* (Jenks) e dei quantili.

Il vantaggio specifico della classificazione per intervalli geometrici è che funziona ragionevolmente bene su dati non distribuiti secondo un modello normale, mentre gli altri metodi si adattano meglio a dati distribuiti con regolarità secondo il modello gaussiano.

L'indice VI incorpora in modo sintetico vari fattori chiave per la valutazione del fenomeno visivo: la percentuale di aerogeneratori teorica-

mente visibili e l'attenuazione della percezione visuale con la distanza e la fruibilità del singolo bene.

I risultati del calcolo, sotto riportati, mostrano come gli elementi riconducibili alla classe di impatto sono:

- **molto alta, sia in ragione della ridotta distanza che della visibilità dell'impianto che della fruibilità, per il solo il bene riconducibile al sito attrezzato di Pottu Codinu (Menhir, Domus de janas e Roccia istoriata Puttu Codinu),**
- **alta per il sito di Pubusattile**
- **medio per il sito di Monte Pizzinnu**
- **tutti gli altri numerosissimi beni tutelati hanno un Valore di Impatto Nullo o Basso.**

Nello specifico dal sito attrezzato di Pottu Cudinu l'analisi della visibilità, dei foto inserimenti e delle sezioni di vista n. 6 permettono di evidenziare che:

- ❖ Il sito tutelato dista 2,6 km dagli aerogeneratori più vicini (WTG3 e WTG4);
- ❖ Secondo la carta della visibilità teorica possono essere visibili tutti gli aerogeneratori;
- ❖ di questi, per la presenza di rilievi collinari e soprattutto di una folta vegetazione è visibile nella realtà solo un aerogeneratore mentre gli altri o sono del tutto invisibili o sono visibili solo le pale;
- ❖ **la percezione visiva e lo skyline secondo il nostro punto di vista non subiscono un impatto significativamente negativo;**
- ❖ **in ogni caso l'unico bene tutelato che dalla matrice sopra esposta risulterebbe avere un teorico Valore di Impatto Molto Alto, in realtà subisce un impatto visivo Modesto/Trascurabile che**

possiamo annullare completamente realizzando una siepe arborea in prossimità del sito lungo il lato rivolto verso il parco. In questo modo il visitatore del sito trova la vista del parco eolico completamente occultata. In tal senso i calcoli eseguiti permettono di indicare per la la siepe arborea un'altezza minima di 3 metri per il completo occultamento visivo degli aerogeneratori.

Dal sito Pubusattile l'analisi della visibilità, dei foto inserimenti e delle sezioni di vista n. 5 permettono di evidenziare che:

- ❖ Il sito tutelato dista poco meno di 2,0 km dall'aerogeneratore più vicino (WTG7);
- ❖ Secondo la carta della visibilità teorica possono essere visibili tutti gli aerogeneratori;
- ❖ di questi, per la presenza di rilievi collinari e soprattutto di una folta vegetazione sono visibili solo le pale o parziali porzioni di torri;
- ❖ **in ogni caso l'unico bene tutelato che dalla matrice sopra esposta risulterebbe avere un Valore di Impatto Alto, in realtà subisce un impatto visivo che possiamo annullare completamente realizzando una siepe arborea in prossimità del sito lungo il lato rivolto verso il parco. In questo modo il visitatore del sito trova la vista del parco eolico completamente occultata. In tal senso i calcoli eseguiti permettono di indicare per la la siepe arborea un'altezza minima di 3 metri per il completo occultamento visivo degli aerogeneratori.**

Per quanto riguarda il sito Monte Pizzinnu che dalla matrice assume un teorico Valore di Impatto Medio sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 16, 18 e 20 da cui si evince che:

- ✓ il sito dista dal parco eolico oltre 9 km;
- ✓ da questi punti di vista teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma i foto inserimenti dimostrano che gli ostacoli visivi legati alla morfologia tormentata ed alla fitta vegetazione rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;
- ✓ *in particolare la percezione visiva, nonché lo skyline da:*
 - ❖ *Nuraghe Monte Pizzinnu (foto inserimento 20) non subiscono alcun impatto visivo significativo;*
 - ❖ *Nuraghe Sa Caddina (foto inserimento 18) restano del tutto inalterate vista la folta vegetazione che rende l'impianto invisibile;*
 - ❖ *Tomba dei Giganti Campu 'e Riu (foto inserimento 16) non subiscono alcun impatto visivo significativo*
- ✓ *l'unico bene tutelato che dalla matrice sopra esposta risulterebbe avere un teorico Valore di Impatto Medio, in realtà subisce un impatto visivo del tutto Trascurabile.*

In definitiva, da quanto detto sopra e dalla tabella sotto allegata si evince che tutti i beni tutelati entro la fascia di 3,5 km hanno un Valore di Impatto Nullo o Basso e per i tre beni da cui la matrice ipotizza un teorico Valore di Impatto Medio (Nuraghe monte Pizzinnu), Alto (sito Pubusattile) e Molto Alto (sito Pottu Cudino), nella realtà gli impatti visivi sono da considerare Trascurabili e con le opere di mitigazione previsti NULLI.

***L'impatto visivo su tutti i beni paesaggistici ubicati entro i 3,5 km
dal parco eolico può certamente essere catalogato tra quelli
Nulli/Trascurabili.***

VALUTAZIONE QUANTITATIVA DELL'IMPATTO VISIVO TRAMITE L'INDICE VI

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
MENHIR E NURAGHE SA MUR'E DONNA, Menhir	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG05	157	7	68,71	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE sa Mur'e Donna	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG05	211	7	69,89	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
DOMUS DE JANAS SU MONUMENTU LUNA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	267	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
MENHIR	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	267	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								attraversamento di fondi privati attivi			
Domus de janas Su Laccheddu	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	375	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Badde de Rosas III	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	665	7	62,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Badde de Rosas II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	674	7	62,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
DOMUS DE JANAS DI BADDE DE ROSAS	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	677	7	62,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps,	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								necessita attraversamento di fondi privati attivi			
NURAGHE, Nuraghe Punta Casteddu	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	683	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE, Nuraghe S. Barbara	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	808	7	67,74	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE, Nuraghe Badde Rosas o Sa Castanza	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	893	7	56,95	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE LUA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	995	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Chiesa	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1111	6	53,13	0 - Entro il centro abitato	0	86	Nulla o molto basso
CHIESA DI SAN CHIRIGU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1113	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
VILLAGGIO BADU 'E PORCU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1144	6	38,20	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	86	Nulla o molto basso
Chiesa della Madonna del Rosario	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1267	7	67,00	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso
CHIESA DI SANTU ENEITTU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1271	2	9,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita	20	29	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								attraversamento di fondi privati attivi			
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu VI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1415	7	41,19	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1421	6	39,04	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	86	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1425	6	39,20	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	86	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu V	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1427	7	44,36	1 - Non visibile, non indicato in gmaps,	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu III	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1437	6	40,87	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	86	Nulla o molto basso
PARROCCHIALE S. LEONARDO DA LIMOGE	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale non verificato	WTG04	1439	7	68,11	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Bena 'e Renu IV	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1440	7	45,60	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NUCLEO ANTICO	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale non verificato	WTG04	1448	7	68,00	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
Domus de janas Benas 'e Renu	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	1456	7	46,20	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Sant'Eneittu IV	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	1458	7	57,99	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Sant'Eneittu III	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	1465	7	60,02	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Sant'Eneittu II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	1467	7	60,33	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								di fondi privati attivi			
DOMUS DE JANAS SU LACCHEDDU 'E SU FILIGHE, o Sant'Eneittu I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	1470	7	60,73	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
CHIESA DI SAN GIOVANNI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1470	7	66,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Chiesa	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1498	7	68,00	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso
Oratorio di S. Croce	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1499	7	68,01	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso
Palazzo storico e giardino di pertinenza	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale dichiarato	WTG04	1512	7	69,00	0 - Entro il centro abitato	0	100	Nulla o molto basso
NURAGHE PEDRA RUSSASA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	1995	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita	20	0	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								attraversamento di fondi privati attivi			
TOMBA DI GIGANTI, Pedra Russasa	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2045	1	2,14	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	14	Nulla o molto basso
Iscrizione medievale Calarighes	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2045	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Calarighes	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2060	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Calarighes II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2114	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps,	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								necessita attraversamento di fondi privati attivi			
DOMUS DE JANAS DI BENA CUADA E DI CALARIGHES, I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2115	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Calarighes III	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2254	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
DOMUS DE JANAS DI BENA LONGA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2329	5	9,77	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
NURAGHE SU MONTE 'E SA RUGA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2342	7	68,80	1 - Non visibile, non indicato in	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
NURAGHE, Nuraghe Tentolzera	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2364	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Menhir Monte Sa Rughe	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2370	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE, Nuraghe S. Caterina	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2388	2	9,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	29	Nulla o molto basso
Domus de janas Calarighes IV	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2407	7	68,00	1 - Non visibile, non	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Coppelle votive Monte Sa Rughe	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2484	7	65,41	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
DOLMEN E VASCHE 1 E 2, Dolmen Monte Sa Rughe I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2503	6	47,05	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	86	Nulla o molto basso
Dolmen Monte Sa Rughe II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2559	4	14,45	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	57	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
Nuraghe Littu	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2587	5	49,93	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
VILLAGGIO, Nuraghe Badde Chera e insediamento	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	2800	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE BADDE GHERA, e insediamento	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	2800	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Riparo sotto roccia Sore e Luna I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2841	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								di fondi privati attivi			
Riparo sotto roccia Sore e Luna II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	2841	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Puttu Codinu "b" 1	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2901	5	16,35	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
CHIESA DI SANTELIA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2921	7	67,62	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Nuraghe Sa Frissa	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	2927	5	41,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita	20	71	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								attraversamento di fondi privati attivi			
DOMUS DE JANAS DI MONTE FERRU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2928	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
Roccia istoriata Puttu Codinu II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2932	7	56,02	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas di Monte Murrone	PUTIFIGARI	Rilievo archeologo		WTG07	2939	5	40,50	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
DOMUS DE JANAS DI FUNTANA RUINAS	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	2951	7	46,68	1 - Non visibile, non indicato in gmaps,	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								necessita attraversamento di fondi privati attivi			
DOMUS DE JANAS SA FRISSA	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	2971	5	39,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3066	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Puttu Codinu "b" 3	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	3071	2	3,38	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	29	Nulla o molto basso
Domus de janas Puttu Codinu "b" 2	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	3073	2	5,49	1 - Non visibile, non indicato in	20	29	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Domus de janas Ena Cuada II	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3081	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
DOMUS DE JANAS DELLA CAVA, DOMUS DE JANAS DI PENTU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	3160	7	63,57	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
SANTUARIO MADONNA DI INTERRIOS	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale non verificato	WTG04	3167	0	0,00	5 - sito fruibile, attrezzato e indicato in gmaps	100	0	Nulla o molto basso
Nuraghe	PUTIFIGARI	Rilievo archeologo		WTG07	3168	7	40,13	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								attraversamento di fondi privati attivi			
Domus de janas Ena Cuada III	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3202	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE S'ENA, Nuraghe S'Ena Frissa	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	3215	5	45,97	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
NURAGHE, Nuraghe Badu Lughente	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	3301	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada IV	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3302	7	62,72	1 - Non visibile, non indicato in gmaps,	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								necessita attraversamento di fondi privati attivi			
NURAGHE FRADES DELOGU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3303	7	68,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Anfratto Ena Cuada	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3309	7	68,68	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada VI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3311	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
NURAGHE, Nuraghe Crastos	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	3313	6	27,00	1 - Non visibile, non indicato in	20	86	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Domus de janas Ena Cuada IX	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3319	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada V	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3320	5	43,91	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada X	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3334	7	69,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
CHIESA DI S'ISTASI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG04	3359	6	17,47	1 - Non visibile, non	20	86	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
								indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
NURAGHE, Nuraghe Semidiu	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3359	7	69,12	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada VII	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3370	7	67,27	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Domus de janas Ena Cuada VIII	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG01	3389	7	67,66	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
Domus de janas Su Prammitu	PUTIFIGARI	Rilievo archeologo		WTG07	3440	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
RESTI DELLA TOMBA DI GIGANTI	VILLANOVA MONTELEONE	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG05	4242	3	25,75	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	43	Nulla o molto basso
GROTTA SANTU GIAGU	ROMANA	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG02	4385	7	62,93	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
Casa canonica Putifigari	PUTIFIGARI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG07	4853	5	26,02	0 - Entro il centro abitato	0	71	Nulla o molto basso
Casa Canonica	PUTIFIGARI	Beni VIR	Di interesse culturale	WTG07	4862	5	26,34	0 - Entro il centro abitato	0	71	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
			non verificato								
NURAGHE S'OZZASTRU O SA SEA	VILLANOVA MONTELEONE	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG04	4891	3	28,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	43	Nulla o molto basso
CISTERNE DI PROBABLE ETA' ROMANA	MONTELEONE ROCCA DORIA	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG03	6367	1	4,67	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	14	Nulla o molto basso
BORGO	MONTELEONE ROCCA DORIA	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG03	6461	6	41,45	0 - Entro il centro abitato	0	86	Nulla o molto basso
PARROCCHIALE S. STEFANO	MONTELEONE ROCCA DORIA	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG03	6502	2	17,19	0 - Entro il centro abitato	0	29	Nulla o molto basso
SANTUARIO DI VALVERDE	ALGHERO	Beni VIR	Di interesse culturale	WTG05	8503	0	0,00	5 - sito fruibile, attrezzato e	100	0	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
			non verificato					indicato in gmaps			
TOMBA DI GIGANTI IN LOCALITA' APPIU	VILLANOVA MONTELEONE	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG04	8672	0	0,00	5 - sito fruibile, attrezzato e indicato in gmaps	100	0	Nulla o molto basso
TOMBA DI GIGANTI IN LOC. CAMPU E RIU	THIESI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	8856	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
TERRENO E GROTTA NATURALE DETTA LACCHEDDU E CODE	THIESI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	8956	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
TERRENO E NURAGHE DETTO DI SA CADDINA DI ETA' TARDO NURAGICA	THIESI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	8973	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
NURAGHE PALA ENTONE	VILLANOVA MONTELEONE	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG04	8994	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	THIESI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	9180	7	70,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	100	Nulla o molto basso
TERRENO E GROTTA NATURALE CON RESTI DI ETA' PREISTORICA	THIESI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG01	9201	5	27,09	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	71	Nulla o molto basso
Chiesa di San Leonardo al Cuga	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9216	0	0,00	4 - Visibile, indicato in gmaps, prossimo ad un'ampia sterrata	80	0	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
NURAGHE IN REGIONE SU SALTU DE S'ABBA	VILLANOVA MONTELEONE	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG04	9351	0	0,00	1 - Non visibile, non indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	20	0	Nulla o molto basso
Cimitero Monumentale	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9367	2	2,00	0 - Entro il centro abitato	0	29	Nulla o molto basso
S. LEONARDO	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9424	0	0,00	4 - Visibile, indicato in gmpas, prossimo ad un'ampia sterrata	80	0	Nulla o molto basso
S. CROCE	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9557	0	0,00	0 - Entro il centro abitato	0	0	Nulla o molto basso
Chiesa del Carmelo	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9581	2	4,00	0 - Entro il centro abitato	0	29	Nulla o molto basso
NURAGHI NEL LAGO CUGA	URI	Beni VIR	Di interesse	WTG07	9646	0	0,00	1 - Non visibile, non	20	0	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
			culturale non verificato					indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi			
Casa liberty	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9686	0	0,00	0 - Entro il centro abitato	0	0	Nulla o molto basso
Ex Monte Granatico	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG07	9784	0	0,00	0 - Entro il centro abitato	0	0	Nulla o molto basso
Scuola Elementare	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9813	1	2,72	0 - Entro il centro abitato	0	14	Nulla o molto basso
CASA LIBERTY	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG07	9816	0	0,00	0 - Entro il centro abitato	0	0	Nulla o molto basso
Chiesa e Convento di San Francesco	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9899	0	0,00	0 - Entro il centro abitato	0	0	Nulla o molto basso
Chiesa San Pietro in Vincoli	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse	WTG07	9928	2	2,00	0 - Entro il centro abitato	0	29	Nulla o molto basso

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
			culturale non verificato								
PARROCCHIALE S. PIETRO IN VINCOLI	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale non verificato	WTG07	9935	2	2,00	0 - Entro il centro abitato	0	29	Nullo o molto basso
NURAGHE MAIORE	ITTIRI	Beni VIR	Di interesse culturale dichiarato	WTG07	8321	2	2,49	4 - Visibile, indicato in gmpas, prossimo ad un'ampia sterrata	80	29	Nullo o molto basso
NURAGHE MARGHINE CHERCHI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo	Di interesse culturale dichiarato	WTG03	1760	7	69,00	4 - Visibile, indicato in gmpas, prossimo ad un'ampia sterrata	80	100	Basso
CHIESA DI COA DE SU CHESCU	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG06	2220	3	17,00	2 – Non visibile, indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	40	43	Basso
NURAGHE MONTE PIZZINNU	THIESI	Beni VIR	Di interesse	WTG01	9605	6	27,93	4 - Visibile, indicato in gmpas,	80	86	Medio

Nome bene	Comune	Fonte	Vincoli	WTG più prossimo	Dist. Minima [m]	N° aerogen. Visibili	Media visibilità verticale impianto	Classi di accessibilità locale	Valore di accessibilità locale	Perc. impianto visibile	Classe di impatto visivo
			culturale dichiarato					prossimo ad un'ampia sterrata			
Domus de janas Pubusattile VI	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG07	1926	7	68,00	2 – Non visibile, indicato in gmaps, necessita attraversamento di fondi privati attivi	40	100	Alto
Domus de janas Puttu Codinu I	VILLANOVA MONTELEONE	Rilievo archeologo		WTG03	2673	7	62,10	5 - sito fruibile, attrezzato e indicato in gmaps	100	100	Molto alto

**VISIBILITA' DAI BENI/AREE DI INTERESSE PAESAGGISTICO DI
MAGGIORE INTERESSE UBICATI TRA I 3,5 KM, GIA' STUDIATI
PRECEDENTEMENTE E 10 KM**

- ❖ ***Tomba dei Giganti Luccareddu:*** da questo sito teoricamente gli aerogeneratori si vedono, in realtà questi, come dimostrato dal foto inserimento n. 10, non modificano in senso significativamente negativo la percezione visiva e lo skyline per cui ***L'impatto visivo da questo bene può essere considerato Trascurabile.***
- ❖ ***Nuraghe di Santu Giagu II:*** E' un bene di interesse storico/architettonico che dista 4,5 km dal parco ma la presenza di numerosi ostacoli visivi dovuti alla movimentata morfologia ed all'intensa copertura arborea non permette una visione nitida e totale degli aerogeneratori ed anche le porzioni di essi che si intravedono si mimetizzano abbastanza bene, non modificando in maniera significativamente negativa la percezione visiva e lo skyline (vedi foto inserimento 11). ***L'impatto da questo bene può essere considerato Trascurabile;***
- ❖ ***Nuraghe S'Ozzastru:*** Da questo sito il parco eolico in gran parte non si vede e le tre pale che si intravedono si mimetizzano abbastanza bene non modificando in maniera significativamente negativa la percezione visiva e lo skyline (vedi foto inserimento 12). ***L'impatto da questo bene può essere considerato Trascurabile;***
- ❖ ***Tomba dei Giganti Campu 'E Riu:*** E' un bene di interesse storico che dista 8,7 km dal parco ma la presenza di numerosi ostacoli visivi dovuti alla movimentata morfologia non permette una visione completa degli aerogeneratori ed anche quelle modeste porzioni di pale che si intravedono sono mascherate dal fondo collinare che ne

sovrasta la visuale (vedi foto inserimento 16). **L'impatto da questo bene può essere considerato nullo;**

- ❖ ***Chiesa di San Giovanni di Sottoterra:*** E' un bene di interesse storico/architettonico che dista 9 km dal parco ma la presenza di numerosi ostacoli visivi dovuti alla movimentata morfologia non permette una visione completa degli aerogeneratori ed anche quelle modeste porzioni di pale che si intravedono sono mascherate dal fondo collinare che ne sovrasta la visuale (vedi foto inserimento 17). **L'impatto da questo bene può essere considerato nullo;**

- ❖ ***Nuraghe Sa Caddina:*** E' un bene di interesse storico/architettonico che dista 9,2 km dal parco ma la presenza di numerosi ostacoli visivi dovuti alla folta vegetazione non permette la visione degli aerogeneratori (vedi foto inserimento 18). **L'impatto da questo bene può essere considerato nullo;**

- ❖ ***Nuraghe Rappasole:*** dista quasi 12 km dal parco eolico e da questo sito i numerosi ostacoli visivi dovuti alla folta vegetazione non permette la visione degli aerogeneratori (vedi foto inserimento 22). La sezione di vista n. 12 conferma, infatti, che anche la WTG 04 è del tutto invisibile. **L'impatto da questo bene può essere considerato nullo;**

- ❖ ***Sistema degli insediamenti di Monteleone Roccadoria e Romana sul lago del Temo:*** ***da questi siti e dai centri storici abitati la visuale dello skyline e la percezione visiva non saranno modificati in senso negativo e gli impatti sono da considerare nulli.*** Il sito si trova, infatti, a E-SE dell'impianto ed interessa un vasto areale caratterizzato dalla presenza di:

- ❖ *lago Temo: da questo specchio d'acqua l'impianto è sostanzialmente invisibile;*
- ❖ *Rocca Doria: l'impianto si vede sullo sfondo solo dalle parti alte del versante che si affacciano verso il parco, senza impatti particolari alla percezione visiva come visibile dal rendering 14*
- ❖ *Tratto costiero che collega Bosa con Alghero: si trova a W dell'impianto che è completamente invisibile da tutta la fascia costiera come si desume dalla cartografia allegata.*
- ❖ *Areale di Sa Tanca 'e sa Mura: da questo sito l'impianto è parzialmente visibile*
- ❖ *Ambito della Planargia: si trova a SE dell'impianto in un'area dalla quale lo stesso **risulta parzialmente visibile** soprattutto nelle zone più elevate e 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.*

Centri urbani

I centri abitati ubicati all'interno dell'area di massima attenzione (10 km) sono:

COMUNE	LOCALITÀ	Altitudine [m s.l.m.]	Pop. Res. 2011
Ittiri	Ittiri	400	8781
Monteleone Rocca Doria	Monteleone Rocca Doria	368	113
Putifigari	Putifigari	267	742
Romana	Romana	267	578
Villanova Monteleone	Villanova Monteleone	567	2363

Centri abitati ricadenti interamente o in parte nell'area di massima attenzione

Tra questi l'analisi è stata approfondita con le informazioni necessarie alla descrizione quantitativa dell'interferenza visiva laddove sia verificata la sovrapposizione con il bacino visivo dell'impianto.

Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Ittiri che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione, presenta un tessuto insediativo 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 al centro storico senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.

CENTRI ABITATI UBICATI NELL'AMBITO DEI 10 KM DALL'IMPIANTO

In relazione a quanto detto prima ed alla redazione delle carte della visibilità di dettaglio dai centri abitati entro i 10 km dall'impianto.

Da evidenziare che la carta di dettaglio della visibilità è stata redatta da tutti i centri abitati escluso Villanova Monteleone perché la Regione Sardegna, a differenza degli altri, non ha redatto il DSM (modello digitale delle superfici dell'edificato con passo ad 1 metro) per cui diventa impossibile la costruzione di una cartografia significativa.

⇒ **ITTIRI:** Come visibile dalla carta della visibilità di dettaglio, dal foto inserimento e dalla sezione di vista n. 21 ***il parco eolico dal centro abitato è invisibile.*** Nell'impossibilità di trovare un punto di vista da cui si vede il parco eolico si è scelto un punto di vista fuori paese da cui teoricamente gli aerogeneratori sono visibili. Come si può vedere osservando il foto inserimento però anche da questo punto di vista non si osserva alcuna modifica alla percezione visiva ed allo skyline. ***L'impatto visivo è quindi nullo.***

⇒ **PUTIFIGARI:** Come visibile dalla carta della visibilità di dettaglio e dal foto inserimento e dalla sezione di vista n 13 ***il parco eolico dal centro abitato è invisibile.*** Nell'impossibilità di trovare un punto di vista da cui si vede il parco eolico si è scelto un punto di vista fuori paese da cui teoricamente gli aerogeneratori sono visibili. Come si può vedere osservando il foto inserimento però anche da questo punto di vista si vedono solo le pale di un aerogeneratore e sostanzialmente non si osserva alcuna modifica alla percezione visiva ed allo skyline. ***L'impatto visivo è quindi trascurabile.***

⇒ **ROMANA:** Come visibile dalla carta della visibilità di dettaglio, dal foto inserimento e dalla sezione di vista n. 15 ***il parco eolico dal centro abitato è invisibile.*** Nell'impossibilità di trovare un punto di vista da cui si vede il parco eolico si è scelto un punto di vista fuori paese da cui teoricamente gli aerogeneratori sono visibili. Come si può vedere osservando il foto inserimento però da questo punto di vista si intravedono solo due aerogeneratori che non essendo in cresta, si inseriscono perfettamente nel paesaggio e non si osserva alcuna modifica alla percezione visiva ed allo skyline. ***L'impatto visivo è quindi trascurabile.***

⇒ **MONTELEONE ROCCADORIA:** Come visibile dalla carta della visibilità di dettaglio ***dal centro abitato il parco eolico è invisibile,*** ad esclusione di una piccolissima porzione del paese posta ad W che, come visibile dalla sezione di vista e dal foto inserimento n. 14 (ubicato in un belvedere), vede in ogni caso solo la parte terminale delle pale che ad una distanza di quasi 7 km ***risultano, anche in giornate di sole e luminose, assolutamente ininfluenti rispetto alla percezione visiva del panorama e dello skyline.***

⇒ **VILLANOVA MONTELEONE:** Come detto da questo centro abitato la Regione Sardegna, a differenza degli altri, non ha redatto il DSM (modello digitale delle superfici dell'edificato con passo ad 1 metro) e quindi la valutazione viene fatta tramite i fotoinserti, le sezioni di vista e le necessarie valutazioni sulla disposizione dell'edificato rispetto al parco.

In tal senso si deve dire che:

h) chi passeggia nel centro storico del paese, per la presenza dell'edificato non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4a);

- i) le strade principali hanno un andamento NW-SE, mentre il parco è ubicato a NE del centro abitato per cui chi passeggia lungo le stesse non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4b);
- j) tutti gli edifici che hanno finestre e balconi che si affacciano a N, S, W, SE, NW e SW non possono vedere il parco eolico perché volgono lo sguardo dalla parte opposta rispetto al parco;
- k) solo chi abita in appartamenti con finestre o balconi che si affacciano a NE e non hanno edifici di fronte vedono il parco in maniera chiara, in caso di giornate di sole, limpide e con buona visibilità (vedi foto inserimento 4).

In definitiva, pur essendo il parco teoricamente visibile da tutto il centro abitato, in realtà tale visuale è limitata solo agli edifici che hanno finestre e balconi che danno a SE e non hanno edifici di fronte che fungono da ostacolo visivo e come visibile nelle sezioni di vista e dal foto inserimento 4 ***l'impatto può essere considerato COMPATIBILE poiché da gran parte del centro abitato in realtà il parco eolico non si vede*** e da quella porzione di centro abitato da cui si vede si può affermare che:

- ❖ ***non esiste l'effetto selva vista la distanza notevole tra i vari aerogeneratori;***
- ❖ ***non esiste l'effetto grappolo visto il layout che si sviluppa lungo due allineamenti;***
- ❖ ***non modifica lo skyline visto che gli serogeneratori non sono ubicati nelle creste che lo costituiscono;***
- ❖ ***modificano la percezione visiva ma trattandosi di 5 elementi alti ma sottili, visibili in contemporanea, e vista la distanza tra***

gli aerogeneratori si ritiene che la modifica non sia significativamente negativa.

VISIBILITA' DAI CENTRI ABITATI UBICATI OLTRE I 10 KM DAL PARCO

- ✓ **ALGHERO:** Da questo centro abitato il parco, come visibile dalla carta della visibilità, ***il parco eolico è invisibile.***
- ✓ **MARA:** Da questo centro abitato il parco, come visibile dalla carta della visibilità, ***il parco eolico è invisibile.***
- ✓ **MONTRESTA:** il paese dista dal parco eolico circa 15 km e si trova a Sud dello stesso. Da circa il 40% del centro abitato gli aerogeneratori sono invisibili, mentre dalla restante parte dell'abitato da cui gli aerogeneratori sarebbero visibili si deve evidenziare che:
 - ⇒ Nella porzione nord del centro abitato lo sviluppo dello stesso è lungo la direttrice N-S per cui tutti gli appartamenti hanno finestre e balconi che danno ad Est o ad Ovest e non possono vedere l'impianto;
 - ⇒ Nella porzione sud del centro abitato lo sviluppo dello stesso è lungo la direttrice NordEst-SudOvest per cui tutti gli appartamenti hanno finestre e balconi che danno a SudEst o a NordOvest e non possono vedere l'impianto;

In definitiva da questo centro abitato si può affermare che, anche in funzione della notevole distanza e delle considerazioni sopra esposte, l'impianto è sostanzialmente invisibile.
- ✓ **OLMEDO:** da questo sito sono stati redatti la carta della visibilità di dettaglio in scala 1/10.000, il foto inserimento e la sezione di vista n. 9 da cui si evince che:

- il paese dista dal parco eolico oltre 16 km;
 - dal centro abitato il parco eolico è sostanzialmente invisibile;
 - **l'impatto visivo da questo centro abitato è Nullo**
- ✓ **OSSI** Da questo centro abitato il parco, come visibile dalla carta della visibilità, **il parco eolico è invisibile.**
- ✓ **PADRIA** Da questo centro abitato il parco, come visibile dalla carta della visibilità, **il parco eolico è invisibile.**
- ✓ **POZZOMAGGIORE** Quest'ultimo centro abitato, morfologicamente presenta un'area più depressa dove è ubicato il centro del paese e da cui l'impianto non è visibile, mentre teoricamente l'impianto sarebbe totalmente visibile dalle porzioni di centro abitato ubicate a Nord ed a Sud che si trovano all'interno dell'altopiano. Da questo centro abitato sono stati redatti il foto inserimento e la sezione di vista n. 3 da cui si evince che:
- ❖ il paese dista dal parco eolico quasi 18 km;
 - ❖ dal punto di vista 3 teoricamente si vedono tutti gli aerogeneratori ma il foto inserimento dimostra che gli ostacoli visivi e la distanza rendono del tutto non distinguibili né gli aerogeneratori in progetto né quelli esistenti/autorizzati/in autorizzazione;
 - ❖ **la percezione visiva, nonché lo skyline non subiscono alcun impatto visivo;**
 - ❖ **l'impatto visivo da Poggiomaggiore può essere considerato Nullo;**
- ✓ **THIESI:** Questo paese dista oltre 19 km dal parco **che risulta invisibile** (vedi carta della visibilità teorica, foto inserimento e sezione di vista n.24).

- ✓ **TISSI:** Questo paese dista oltre 17 km dal parco e da oltre il 50% del suo centro abitato il parco eolico è invisibile. Dalla porzione di centro abitato da cui gli aerogeneratori teoricamente si vedono lo studio ha dimostrato che in realtà questi non sono per nulla distinguibili sia per l'elevata distanza, sia per la morfologia tormentata del territorio sia per la ricca vegetazione presente che rendono possibile la visione solo delle pale e delle porzioni più elevate delle torri.

Da evidenziare che il paese si trova a Nord del parco ed il centro abitato si sviluppa lungo la direttrice NordOvest-SudEst per cui le finestre ed i balconi si affacciano lungo la direttrice SudOvest-NordEst per cui il parco risulta al di fuori della visuale degli abitanti.

In definitiva sia per l'elevata distanza, sia perché la morfologia tormentata del territorio sia la vegetazione *l'impatto visivo da Tissi può essere considerato Nullo*

- ✓ **URI** Questo paese dista oltre 13 km dal parco e da *oltre il 90% del suo centro abitato il parco eolico è invisibile*. Dalla porzione di centro abitato da cui gli aerogeneratori teoricamente si vedono lo studio ha dimostrato che in realtà questi non sono per nulla distinguibili sia per l'elevata distanza, sia per la morfologia tormentata del territorio sia per la ricca vegetazione presente ed il parco eolico non modifica per nulla la percezione visiva e lo skyline per cui *l'impatto visivo da Uri può essere considerato Nullo*
- ✓ **USINI** Da questo centro abitato il parco, come visibile dalla carta della visibilità, *il parco eolico è invisibile*.

6.2.3 Valutazione degli impatti sul Paesaggio

A compendio dell'analisi esposta in precedenza, le previsioni circa gli effetti delle trasformazioni indotte sul paesaggio dall'intervento in esame sono illustrate schematicamente nel seguente prospetto, in accordo con le indicazioni contenute nel D.M. 12/12/2005.

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
Modificazioni della morfologia	<p>Come evidenziato negli elaborati progettuali, l'intervento proposto, in particolar modo durante la fase di cantiere, è all'origine di locali modificazioni morfologiche derivanti, in particolar modo, dalla necessità di disporre di spazi provvisori di superficie regolare e sgombra da vegetazione funzionali all'assemblaggio della componentistica degli aerogeneratori.</p> <p>Al termine delle attività di installazione delle turbine eoliche, si procederà al ripristino ambientale delle aree in esubero in accordo con quanto riportato negli allegati grafici di progetto.</p> <p>Le opere di fondazione (plinto circolare di diametro ~25 metri) necessitano di opere di scavo della profondità massima di 5 metri.</p> <p>Al termine della costruzione delle fondazioni in c.a., tali scavi saranno opportunamente ripristinati regolarizzando omogeneamente la superficie del terreno.</p> <p>La posa dei cavidotti MT che si dipartono dalle turbine eoliche avverrà tramite la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata della sezione approssimativa di 1,00 m x 1,00 m, interamente realizzato in parallelismo rispetto alle sedi stradali esistenti o in progetto.</p> <p>Una volta realizzata la posa dei cavi, lo scavo sarà opportunamente ripristinato riportando il profilo morfologico del terreno alle condizioni originarie.</p> <p>L'impatto dell'intervento in termini di alterazioni morfologiche, ancorché avvertibile alla scala di prossimità, può ritenersi di modesta entità ad una scala di lettura più ampia del paesaggio, anche in ragione delle opere di ripristino e regolarizzazione morfologica previste in progetto.</p> <p><i>Come meglio descritto nei capitoli successivi, si può affermare che gli impatti sulla morfologia del terreno, in fase di cantiere, sono trascurabili e soprattutto reversibili. In fase di esercizio gli impatti sono NULLI.</i></p>

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
<p><i>Modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, evidenziando l'incidenza di tali modificazioni sull'assetto paesistico</i></p>	<p>Sulla base del layout progettuale in esame, non si prevedono fenomeni di frammentazione (fragmentation) degli habitat, intesa come creazione di patch (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi.</p> <p>Non si rilevano criticità legate alla presenza di corsi d'acqua o sorgenti in prossimità delle aree occupate del progetto tali da produrre effetti rilevanti sulla componente al livello paesaggistico.</p> <p><i>In definitiva, gli impatti sulla funzionalità ecologica, idraulica e sull'equilibrio idrogeologico sono TRASCURABILI e soprattutto reversibili in fase di cantiere; sono, invece, NULLI in fase di esercizio.</i></p>
<p><i>Modificazioni dell'assetto percettivo, scenico o panoramico</i></p>	<p>Sotto il profilo operativo, la stima delle modificazioni al quadro percettivo è stata condotta attraverso l'elaborazione di mappe di intervisibilità teorica e con l'ausilio di un opportuno indicatore che stima, per un set di elementi di interesse.</p> <p>L'effetto percettivo è stato studiato attraverso la valutazione dell'impatto visivo in termini di livello di fruizione dell'elemento e condizioni di visibilità dell'impianto.</p> <p>La struttura del bacino visivo, considerato nella sua interezza, riflette con chiarezza le articolate caratteristiche geologiche e conseguentemente morfologiche dell'area di studio, che può essere schematicamente suddivisa in tre grandi ambiti geografici:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ il primo, ove il fenomeno visivo si esplica con maggiore continuità, sebbene a distanze significative dal sito di progetto, corrisponde alle morfologie pianeggianti dei depositi alluvionali della Nurra contornata dai rilievi metamorfici e interrotta dalle emergenze calcaree mioceniche, e alle aree debolmente acclivi del Sassarese; ✓ il secondo ove il fenomeno è visivo è maggiormente frammentato dalle morfologie più articolate, è costituito dai rilievi collinari sulle vulcaniti oligoceniche e plioceniche dell'Anglona e del Coros; ✓ il terzo ambito ove il fenomeno visivo è meno ostacolato dalla morfologia è quello impostato sulle vulcaniti recenti del Mejlugu in corrispondenza dell'Altopiano di Campeda. Il contesto di prossimità del progetto è invece caratterizzato da profonde incisioni vallive nelle litologie presenti che determinano morfologie articolate di rilievi collinari, a volte tabulari, che producono significativi effetti locali di frammentazione del bacino visivo.

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
	<p>Ragionando in funzione delle condizioni di visibilità dell'opera in progetto, tali peculiarità geomorfologiche si traducono in un bacino visivo in genere fortemente "polverizzato" in numerose ridotte aree di visibilità con alcuni contesti di visibilità teorica ampi e continui, corrispondenti alle aree pianeggianti della Nurra e del Sassarese o agli altipiani precedentemente descritti.</p> <p>Il centro più importante compreso entro l'areale di massima attenzione è Ittiri che, come gli altri centri ricadenti entro l'areale di massima attenzione e interessati dal fenomeno visivo, presenta un tessuto insediativo 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 al centro storico senza mostrare significativi fenomeni di dispersione sul territorio.</p> <p>Peraltro, specifiche attività di ricognizione territoriale eseguite attraverso mirati sopralluoghi hanno evidenziato frequenti condizioni micro-locali (vegetazione e lievi variazioni nella quota del suolo) che di fatto impediscono la visione, diversamente da quanto indicato dalle analisi basate sull'intervisibilità teorica.</p> <p>Lasciando alle fotosimulazioni allegate il compito di rappresentare le modifiche al quadro estetico-percettivo conseguente alla realizzazione del progetto, si ritiene che, pur nell'evidente dimensione degli aerogeneratori che impongono una visibilità da vari punti, il layout studiato, le dimensioni stesse delle torri, la loro disposizione in coerenza con gli assetti morfologici e territoriali, le distanze tra gli stessi supera gli effetti negativi classici di opere di questo tipo: l'effetto selva/grappolo/disordine visivo.</p> <p><i>In conclusione, si può affermare che, pur essendo visibile da più punti, il parco eolico impone impatti COMPATIBILI con il territorio ed il paesaggio.</i></p>
<i>Modificazioni dell'assetto insediativo-storico</i>	<p>L'analisi del rapporto fra le forme dell'insediamento e le forme del paesaggio, come costruzione antropica risultante dalla stratificazione dei lunghi processi di insediamento, porge come elemento dialogico fondante le numerose forme dell'abitare.</p> <p>Riguardo alla componente storica dell'assetto insediativo, trattandosi di un territorio a spiccata vocazione zootecnica, va notato come il sito di progetto si sia storicamente identificato come "area produttiva", a cui si attribuivano le funzioni legate alle attività di sostentamento.</p> <p>Nello spazio rurale in esame non risulta presente un vero e proprio tessuto insediativo storico, se non quella</p>

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
	<p>componente costituita dai luoghi delle attività agro-zootecniche con le quali un impianto di produzione FER quale l'eolico in progetto interferisce in modo minimo, sia per l'occupazione ridottissima di suolo che per la sostanziale assenza di emissioni capaci di interferire con gli usi tradizionali e consolidati del territorio.</p> <p>Inoltre, il processo di definizione delle posizioni degli aerogeneratori ha tenuto in debita considerazione la dislocazione dei beni di interesse storico-artistico e archeologico riscontrabili nell'area vasta in esame sulla base delle informazioni bibliografiche disponibili e della specifica ricognizione condotta sul campo.</p> <p>Per tali ragioni non si ravvisano modificazioni dell'assetto insediativo storico e gli impatti sono da considerare NULLI/TRASCURABILI.</p>
<p><i>Modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi, dell'insediamento storico (urbano, diffuso, agricolo);</i></p>	<p>Non interessando direttamente ambiti caratterizzati dalla preesistenza di nuclei insediativi e non essendo prevista la realizzazione di fabbricati fuori terra, si ritiene che l'intervento non possa determinare apprezzabili modificazioni in ordine ai caratteri tipologici dell'edificato caratteristico del settore in esame. D'altro canto, i nuovi impianti energetici previsti possono ritenersi certamente coerenti, come implicitamente riconosciuto dalla pianificazione regionale paesaggistica e di settore, con il sistema delle infrastrutture già presenti nell'area in esame come aerogeneratori esistenti (impianti di Ittiri e Nurri), elettrodotti aerei, strade, stazioni elettriche.</p>
<p><i>Modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale</i></p>	<p>I parchi eolici, e specificatamente quello in progetto, non determinano interferenze rispetto al perpetuarsi delle tradizionali pratiche agricole o zootecniche di utilizzo del territorio né la segmentazione degli appezzamenti di terreno agricolo. Inoltre, va sottolineato come l'esercizio degli impianti eolici non configuri problematiche di carattere ambientale in grado di alterare la qualità dei terreni e delle acque, trattandosi di installazioni prive di emissioni solide, liquide e gassose. Le postazioni eoliche richiedono una occupazione di territorio estremamente esigua e sostanzialmente limitata all'area di posizionamento degli aerogeneratori, destinata ad essere progressivamente colonizzata dalla vegetazione spontanea nell'arco di qualche ciclo stagionale. Non è richiesta, inoltre, alcuna recinzione a delimitazione degli impianti, fatta eccezione per le superfici occupate dalla stazione elettrica non in progetto poiché esistente.</p> <p>Per tali ragioni possono dirsi assenti modificazioni paesaggistiche legate allo stravolgimento dell'assetto</p>

Principali modificazioni indotte sul sistema paesaggistico	
	<p>generale dei fondi rurali, dei loro usi e delle pratiche agricole e zootecniche oggi in essere.</p> <p>In tale chiave di lettura, la realizzazione dell'impianto può, inoltre, contribuire a rafforzare proprio i processi di fruizione da parte dei principali frequentatori dell'area, ossia gli agricoltori e allevatori locali, consolidando e migliorando in modo significativo il preesistente sistema della viabilità locale, che sarà proficuamente utilizzata dalla società proponente nell'ambito del processo costruttivo e per le ordinarie pratiche gestionali e manutentive dell'impianto.</p>
<p><i>Modificazioni dei caratteri strutturanti del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama parcellare, ecc.);</i></p>	<p>Considerate le attuali condizioni d'uso del territorio in esame, l'intervento configura la sottrazione di limitate superfici per la realizzazione delle piste di accesso e delle piazzole.</p> <p><i>Tali locali modifiche dell'esistente organizzazione degli spazi agro-zootecnici, alle quali faranno seguito adeguate azioni di ripristino, interesseranno comunque ambiti ristretti e si ritiene, conseguentemente, che le stesse non possano snaturare significativamente l'esistente trama fondiaria.</i></p> <p><i>L'impostazione di progetto della viabilità di accesso alle nuove postazioni eoliche, improntata, per quanto tecnicamente possibile, al consolidamento ed ampliamento dei tracciati esistenti, prefigura effetti estremamente contenuti sulla esistente trama fondiaria, rafforzandone peraltro le condizioni di accessibilità, a vantaggio degli attuali fruitori delle aree.</i></p>

Schema di ulteriori effetti possibili sul sistema paesaggistico

<i>Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico</i>	
<p><i>Intrusione: inserimento in un sistema paesaggistico (elementi estranei ed incongrui ai suoi caratteri peculiari compositivi, percettivi o simbolici per es. capannone industriale, in un'area agricola o in un insediamento storico).</i></p>	<p>Lo spazio esterno all'insediamento, nei territori in cui si sono per secoli praticati agricoltura e pascolo di sostentamento, ha in sé i connotati di un contesto dalle caratteristiche di un' "area produttiva" ove erano, e sono, ubicate le funzioni legate alle attività di sostentamento.</p> <p>La realizzazione dell'intervento proposto, sebbene si configuri come elemento innovativo rispetto ai caratteri paesaggistici tipici di un territorio storicamente vocato allo sfruttamento agro-zootecnico, delinea comunque alcune prospettive di integrazione ed opportunità socio-economiche per il territorio che, a fronte di una modifica del paesaggio visuale (peraltro del tutto reversibile) guadagna l'opportunità di integrazioni semantiche rispetto ai temi della sostenibilità.</p> <p>In tal senso, proprio in una fase di crisi dei tradizionali modelli economici e di forte sofferenza del settore primario, il progetto potrebbe risultare sinergico e compatibile con la prosecuzione delle attività agro-zootecniche, nella misura in cui saranno riconosciuti appropriati indennizzi per diritti di superficie ai proprietari delle aree agricole interessate dal progetto.</p> <p><i>Infatti, la costruzione di un parco eolico, allorché ben progettato e concepito, può conciliarsi in modo armonico con le istanze volte ad assicurare un uso sostenibile del territorio e la salvaguardia delle preminenti risorse ambientali e paesaggistiche.</i></p> <p>Altro tema di grande importanza nella discussione sull'effetto di intrusione nel sistema paesaggistico è legato alla transitorietà dell'impianto che, progettato per una vita utile di circa 25/30 anni, al momento della sua dismissione non lascerà tracce apprezzabili nelle componenti materiali del paesaggio.</p>
<p><i>Suddivisione: (per esempio, nuova viabilità che attraversa un sistema agricolo, o un insediamento urbano o sparso, separandone le parti)</i></p>	<p>Le intrinseche caratteristiche degli impianti eolici, che assicurano la conservazione della preesistente fruibilità delle aree interessate dalla loro realizzazione, la minima occupazione di suolo associata all'esiguo numero di turbine, unitamente agli accorgimenti di progetto, orientati a minimizzare la realizzazione di nuove infrastrutture viarie attraverso un oculato posizionamento degli aerogeneratori, <i>consentono di escludere significativi</i></p>

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	effetti dell'intervento in termini di rischio di suddivisione di sistemi insediativi o agricoli.
<i>Frammentazione: (per esempio, progressivo inserimento di elementi estranei in un'area agricola, dividendola in parti non più comunicanti)</i>	Valgono, a questo proposito, le considerazioni espresse al punto precedente. Il rischio di effetti di frammentazione, inoltre, si ritiene sensibilmente attenuato dal modesto numero di turbine eoliche da installare.
<i>Riduzione: (progressiva diminuzione, eliminazione, alterazione, sostituzione di parti o elementi strutturanti di un sistema, per esempio di una rete di canalizzazioni agricole, di edifici storici in un nucleo di edilizia rurale, ecc.)</i>	<p>Poiché le moderne installazioni eoliche privilegiano aerogeneratori più voluminosi e potenti, con conseguente attenuazione della densità superficiale delle macchine rispetto al passato, il fattore di rischio in esame, se attentamente valutato, si presta ad un efficace controllo.</p> <p>In definitiva, in ragione delle caratteristiche degli usi del territorio, legati alle pratiche agricole e zootecniche, delle limitate superfici occupate dagli aerogeneratori e dalle infrastrutture di servizio, della attenta scelta localizzativa delle postazioni eoliche - che ha privilegiato la localizzazione in ambiti vicini alle infrastrutture esistenti e con copertura arboreo-arbustiva rada o assente e tendono a minimizzare le iterazioni con gli ambiti di maggiore valore ecologico (corsi d'acqua e aree con vegetazione naturaliforme) - è da escludere che l'intervento in esame possa determinare significative destrutturazioni degli elementi naturali o antropici propri del contesto in esame.</p>
<i>Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema</i>	<p>Attorno alla diffusione delle turbine eoliche, in questi ultimi anni, si è riaperto un dibattito piuttosto interessante sull'estetica del paesaggio.</p> <p>Sebbene le macchine eoliche costituiscano nuovi elementi di ragguardevoli dimensioni, deve riconoscersi come la presenza di un parco eolico possa contribuire a reinterpretare e ad arricchire il paesaggio di nuovi ed importanti significati.</p> <p>Concettualmente, infatti, la nascita di una centrale eolica rappresenta il segno di una sentita adesione sociale al tema della salvaguardia dell'ecosistema globale attraverso la produzione di energia da fonti rinnovabili. In tal modo si attribuisce, dunque, al paesaggio un nuovo "valore" rendendolo "utile" attraverso lo sfruttamento del vento.</p> <p>Un tale punto di vista, peraltro, risulta condivisibile solo se si muove dall'assunto che il paesaggio non sia un'entità unica ed immobile, a cui viene negato ogni</p>

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	<p>movimento o alterazione, bensì se la si riconosce come realtà in continuo movimento, partecipe della ciclicità della natura. Come affermato implicitamente nella Convenzione Europea del Paesaggio, la realtà paesistica trae, infatti, qualità, varietà e bellezza dall'armonica contrapposizione del dominio della natura e della creatività dell'uomo.</p> <p>Muovendo da tali assunzioni, un'attenta progettazione diventa dunque il fattore decisivo nel controllo dei processi di progressiva eliminazione delle relazioni paesistiche locali, al fine di assicurare la salvaguardia degli elementi connotativi del paesaggio (ecologici, antropici, storico-culturali, etc.).</p> <p>Tenendo conto dell'assenza di effetti "selva" e "disordine visivo", la ridotta occupazione di superfici, la conservazione delle attuali condizioni d'uso del suolo, la tutela dei più prossimi beni di interesse storico-culturale, la totale reversibilità degli effetti percettivi ad avvenuta dismissione, si ritiene che possano individuarsi importanti elementi di coerenza con la conservazione dei preesistenti valori paesaggistici.</p>
<p><i>Concentrazione: (eccessiva densità di interventi a particolare incidenza paesaggistica in un ambito territoriale ristretto)</i></p>	<p>Le buone condizioni anemologiche del settore, la presenza di idonee infrastrutture per il collegamento degli aerogeneratori alla rete elettrica, le favorevoli condizioni di accessibilità unitamente alle attuali condizioni d'uso delle aree (oggi oggetto di un diffuso abbandono da parte degli operatori agricoli), sono fattori che possono incentivare lo sviluppo delle centrali eoliche nell'area vasta in esame.</p> <p>Il fenomeno della concentrazione si deve quindi considerare in rapporto all'intero contesto di relazione dell'impianto, in cui, per le motivazioni descritte, sono già presenti due impianti simili.</p> <p>Valutati i moderni criteri di realizzazione degli impianti eolici, orientati verso una progressiva riduzione della densità superficiale delle macchine, considerato che l'altezza degli aerogeneratori impone distanze reciproche considerevoli, si ritiene di poter escludere il rischio di un particolare accentrimento di installazioni eoliche in un ambito territoriale ristretto.</p>
<p><i>Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale</i></p>	<p>Anche sotto questo profilo, l'intervento in esame non ingenera rischi significativi di deterioramento</p>

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	degli equilibri ecosistemici dell'ambito di intervento.
<i>Destutturazione: (quando si interviene sulla struttura di un sistema paesaggistico alterandola per frammentazione, riduzione degli elementi costitutivi, eliminazione di relazioni strutturali, percettive o simboliche)</i>	Per quanto espresso ai punti precedenti, è da ritenere che il progetto proposto non alteri in termini strutturali la consistenza paesistica del settore in esame ; ciò nella misura in cui, vista la notevole interdistanza tra gli aerogeneratori, non si prevede l'installazione intensiva di aerogeneratori, non si determinano percepibili frammentazioni del territorio agricolo di intervento, non si interferisce direttamente con elementi di particolare significato storico-artistico o con ambiti di preminente valenza scenica e panoramica o culturale nonché con sistemi di particolare valenza ecologica. Tale assunzione appare, inoltre, avvalorata dalla circostanza che trattasi, in ogni caso, di effetti sostanzialmente reversibili.
<i>Deconnotazione: (quando si interviene su un sistema paesaggistico alterando i caratteri degli elementi costitutivi).</i>	Il tema della compatibilità dei parchi eolici rispetto all'esigenza di assicurare la conservazione di un'accettabile qualità paesaggistica del contesto di intervento è un argomento chiave nell'ambito delle valutazioni ambientali di tali tipologie di opere e rappresenta una sfida importante al fine di assicurare una diffusione equilibrata di tali tecnologie. Poiché il sito di progetto è storicamente caratterizzato dagli usi agricoli, un eventuale effetto di deconnotazione presupporrebbe una sottrazione, sia quantitativa che semantica, dei "caratteri degli elementi costitutivi" dei luoghi. <i>Tralasciando un discorso speculativo sul significato dell'energia nel contesto della vita dell'uomo moderno - oggi indispensabile quanto il sostentamento fisico dell'uomo nel passato - va ricordato come gli stessi costi energetici incidano significativamente sulla redditività delle imprese agricole e zootecniche.</i> <i>Si può quindi affermare che il "carattere" dei luoghi non è in pericolo, sia dal punto di vista del consumo di suolo, che è alquanto limitato (per fattori legati alla tecnologia e per la qualità delle scelte progettuali), sia in riferimento alla loro vocazione produttiva, che non verrà intaccata dall'intervento.</i> Concettualmente - oltre a delineare importanti opportunità socio-economiche per il territorio - la nascita di una centrale eolica rappresenta il segno di

Ulteriori effetti sul sistema paesaggistico	
	<p>una sentita adesione sociale al tema della salvaguardia dell'ecosistema globale e della sicurezza energetica, attraverso la produzione sostenibile di elettricità. In tal modo il paesaggio acquisisce dunque un nuovo "valore", contribuendo allo sfruttamento di una risorsa naturale (il vento), "pulita" e rinnovabile.</p> <p>Un tale punto di vista, peraltro, risulta condivisibile solo se si muove dall'assunto che il paesaggio non sia un'entità unica ed immobile, a cui viene negato ogni movimento o alterazione, bensì se la si riconosce come realtà in continuo movimento, partecipe della ciclicità della natura.</p> <p><i>Come affermato implicitamente nella Convenzione Europea del Paesaggio, la realtà paesistica trae, infatti, qualità, varietà e bellezza dall'armonica contrapposizione del dominio della natura e della creatività dell'uomo.</i></p>

In definitiva, da quanto sopra descritto, si evince che:

- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 76,6% del bacino visivo entro i 35 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 12%;**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 75% del bacino visivo entro i 20 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 13,6%.**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 60,6% del bacino visivo entro i 10 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 23,4%.**
- ⇒ **Nelle porzioni di territorio dove l'impianto risulta teoricamente più visibile, si è ritenuto utile un ulteriore approfondimento associando ai rendering le sezioni topografiche da cui si evince che in**

moltissimi casi ad un'area di visibilità teorica di tutti gli aerogeneratori corrisponde una visibilità reale limitata a pochi metri della porzione superiore, essendo l'orografia tale da mascherare buona parte dell'aerogeneratore.

⇒ *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 12-23% di teorica visibilità del parco si deve eliminare la quota, significativa calcolata nel 50%, 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.*

⇒ *Come si evince dalle carte della visibilità, dai foto inserimenti, dalle sezioni di vista e da quanto descritto in precedenza:*

- *dall'altopiano Sassarese l'impatto visivo può essere considerato Nullo*
- *dall'altopiano della Nurra l'impatto visivo è Nullo*
- *dall'Ambito dell'altopiano della Campeda l'impatto visivo può essere certamente considerato del tutto Trascurabile*

- da ALGHERO - ZONA PANORAMICA COSTIERA
l'impatto visivo imposto dalle opere in progetto sull'area tutelata è da considerare Nullo/Trascurabile.
 - da VILLANOVA MONTELEONE - INTERA AREA COSTIERA il parco eolico non si vede e gli impatti visivi sono Nulli.
 - tutti i beni tutelati entro la fascia di 3,5 km hanno un Valori di Impatto Nullo o Basso e per i tre beni da cui la matrice ipotizza un teorico Valore di Impatto Medio (Nuraghe Monte Pizzinnu), Alto (sito Pubusattile) e Molto Alto (sito Pottu Cudino), nella realtà gli impatti visivi sono da considerare Trascurabili a meno del sito di Pubusattile, dal quale il parco risulta visibile, per il quale saranno messe in atto delle specifiche misure di mitigazione (siepe arborea alta 3 metri) che annullano completamente gli impatti visivi.
Le stesse opere di mitigazione sono previste pper il sito di Pottu Cudinu
- ⇒ In definitiva l'impatto visivo sui beni paesaggistici entro i 3,5 km può certamente essere catalogato tra quelli Trascurabili
- ⇒ Come si evince dagli stralci della carta della visibilità in scala 1/2.000, il parco è praticamente invisibile dai centri abitati di Ittiri, Romana, Monteleone Rocca Doria, Putifigari ed Alghero;
- ⇒ Gli impatti visivi dai centri abitati ubicati tra 10 e 20 km sono Nulli o Trascurabili
- ⇒ Gli impatti visivi dai beni tutelati ubicati tra 3,5e 10 km sono Nulli o Trascurabili

⇒ ***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 in quanto ubicato in un versante che si affaccia sul parco e quindi la valutazione viene fatta tramite i fotoinserti, le sezioni di vista e le necessarie valutazioni sulla disposizione dell'edificato rispetto al parco.***

In tal senso si deve dire che:

- l) chi passeggia nel centro storico del paese, per la presenza dell'edificato non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4a);
- m) le strade principali hanno un andamento NW-SE, mentre il parco è ubicato a NE del centro abitato per cui chi passeggia lungo le stesse non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4b);
- n) tutti gli edifici che hanno finestre e balconi che si affacciano a N, S, W, SE, NW e SW non possono vedere il parco eolico perché volgono lo sguardo dalla parte opposta rispetto al parco;
- o) solo chi abita in appartamenti con finestre o balconi che si affacciano a NE e non hanno edifici di fronte vedono il parco in maniera chiara, in caso di giornate di sole, limpide e con buona visibilità (vedi foto inserimento 4).

In definitiva, pur essendo il parco teoricamente visibile da tutto il centro abitato, in realtà tale visuale è limitata solo agli edifici che hanno finestre e balconi che danno a SE e non hanno edifici di fronte che fungono da ostacolo visivo e come visibile nelle sezioni

di vista e dal foto inserimento 4 ***l'impatto può essere considerato COMPATIBILE poiché da gran parte del centro abitato in realtà il parco eolico non si vede*** e da quella porzione di centro abitato da cui si vede si può affermare che:

- ❖ ***non esiste l'effetto selva vista la distanza notevole tra i vari aerogeneratori;***
- ❖ ***non esiste l'effetto grappolo visto il layout che si sviluppa lungo due allineamenti;***
- ❖ ***non modifica lo skyline visto che gli serogeneratori non sono ubicati nelle creste che lo costituiscono;***
- ❖ ***modificano la percezione visiva ma trattandosi di 5 elementi alti ma sottili, visibili in contemporanea, e vista la distanza tra gli aerogeneratori si ritiene che la modifica non sia significativamente negativa.***

Infine, per una corretta valutazione degli impatti sulla componente paesaggio, 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 Zona Speciale di

Conservazione (ZSC) “*Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone*”, Codice Natura 2000 ITB020041 e lo *Studio di incidenza ha escluso qualunque incidenza negativa.*

- *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 i beni, peraltro attualmente molto spesso non fruibili viste le pessime condizioni statiche in cui versano e l’assenza di infrastrutture.*

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 praticamente invisibile dai centri abitati presenti 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 PEALAS2-TS52), 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.

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 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 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:

- ❖ l'area di stretto interesse è interessata dal progetto del parco eolico ALAS, di cui il presente progetto è un ampliamento, che si estende da nordest a sudovest e il cui aerogeneratore più vicino, la WTG 11, è previsto a circa 1100 m a nord-nordest dell'aerogeneratore WTG 07 del parco ALAS 2 del presente progetto; in tal senso l'inserimento degli aerogeneratori in progetto integra quelli previsti dal progetto del parco ALAS e non genera un incremento di visibilità rispetto a quella già definita sulla base degli impianti limitrofi;
- ❖ nell'area di stretto interesse sono altresì presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'istallazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ oltre l'impianto ALAS di cui il presente è da considerare un ampliamento, esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto (parco Florinas) ma la distanza notevole (quasi 16 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, contemporaneamente

visibili praticamente mai. Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 19 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.*

Dall'analisi di tale elaborato cartografico si evince che:

- *gli aerogeneratori sono tutti esterni alle aree interessate da livelli di tutela e dai beni paesaggistici individuati dalla Regione Sardegna;*
- *solo piccoli tratti di cavidotto e di viabilità interna (meno del 4% dell'intero progetto) interessano la fascia di rispetto dei corsi d'acqua ma si tratta di interventi che vengono realizzati in sotterraneo in corrispondenza delle sedi stradali per cui non sono visibili, non interferiscono con la fascia di rispetto del corso d'acqua né con il corso d'acqua;*
- *piccoli tratti del cavidotto attraversano aree boscate ma anche in questo caso il cavidotto corre lungo la viabilità esistente e, quindi, non interferisce con le essenze arboree presenti, né con gli ecosistemi presenti.*

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.

6.2.4 Valutazione impatti sulla componente Archeologia

Su questa componente è stata eseguita una specifica relazione archeologica (*PEALAS2-RS05_Relazione archeologica*) a cui si rimanda per tutti i dettagli, in questa fase a noi interessa riportare le conclusioni:

Il progetto si inserisce in un territorio estremamente complesso e arido, dominato da cuestas tufacee e trachitiche, il cui fronte è rivolto verso nord-ovest. La scarsa presenza di corsi d'acqua e l'aridità della zona, sulla base degli elementi e dei dati a disposizione, in parte potrebbero spiegare le sporadiche attestazioni relative alla frequentazione antropica nel territorio interessato dall'opera in progetto. Tuttavia, il dato è parziale in quanto le ricerche e le indagini archeologiche condotte nel territorio sono scarse.

Si sottolinea che le installazioni in progetto richiedono di fatto un'esigua occupazione del territorio, limitata al posizionamento della turbina eolica e della relativa piazzola. Inoltre, in genere, le aree proposte per l'ubicazione delle postazioni degli aerogeneratori presentano spesso affioramenti di substrato roccioso che attestano uno scarso spessore del suolo nelle vicinanze. Per quanto riguarda le opere di viabilità, queste interessano interventi su tracciati stradali già esistenti e laddove si è ritenuto necessario integrare con tratti di nuova realizzazione, questi costituiscono il naturale proseguimento dell'attuale assetto stradale e comunque sempre per brevi tratti.

Durante l'indagine sul campo, si è potuto osservare come la superficie del terreno sia stata modificata nel tempo tramite operazioni di spietramento al fine di ottenere ampie aree da destinare alle colture erbacee, in prevalenza foraggere, utili all'allevamento del bestiame a cui l'area è prevalentemente destinata. Questa attività ha probabilmente intaccato in

parte il potenziale archeologico portando alla perdita definitiva di eventuali tracce in alzato di antiche strutture insediative.

Nelle zone ricognite, le prospezioni sul campo non hanno portato all'individuazione di alcun nuovo sito di interesse archeologico: non si sono rinvenute strutture e/o manufatti mobili riconducibili a frequentazione antropica antica entro la fascia di rispetto alle aree progettuali interessate dallo studio archeologico.

Nell'area si attestano prevalentemente pascoli arborati a cui si alternano terreni incolti, campi arati relativi a foraggiere e sporadiche colture arboree ed orticole che si sviluppano prevalentemente nelle aree sub-pianeggianti, dove si rinvencono i suoli più profondi.

Tuttavia, poiché le lavorazioni previste necessiteranno di operazioni di scavo, di dimensioni e profondità variabili (dai 4 m a 1,1 m di profondità), sussiste comunque per esse la possibilità di interferenza con emergenze archeologiche non note.

Per ciò che concerne la situazione vincolistica dell'area oggetto d'intervento, sono stati rilevati una decina di siti e/o monumenti vincolati.

L'unico sito vincolato che risulta realmente prossimo alle opere in progetto, nello specifico alla viabilità esistente da adeguare, è relativo al nuraghe Mura Donnai e alle costruzioni preistoriche in località S'Abbadiga. Tali evidenze ricadono vicine all'opera in progetto, nello specifico nella viabilità esistente da adeguare, e distano da essa rispettivamente 30 metri il primo e 120 metri le seconde. I restanti monumenti vincolati più prossimi agli aerogeneratori e alla viabilità, risultano comunque molto distanti (dai 550 ai 1230 metri circa).

In linea generale, i beni censiti nel presente studio sono localizzati in aree periferiche rispetto alle opere in progetto, sia per quanto riguarda le

installazioni degli aerogeneratori, che per le opere lineari relative alla nuova viabilità e alla viabilità da adeguare, come si evince dalle carte del potenziale e del rischio allegate.

Alla luce di quanto sopra esposto, si può attribuire valore di potenziale e rischio basso per gli aerogeneratori WTG01; WTG02; WTG03; WTG06; WTG07, relative aree di ingombro e opere riguardanti viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. Allo stato attuale dei dati, non si esclude tuttavia la possibilità di rinvenire siti o manufatti di interesse archeologico durante le attività di cantiere. Nell'areale le attività antropiche sembrerebbero comunque riferibili esclusivamente ad epoca moderna. Non sembrerebbero evidenziarsi tracce di frequentazioni più antiche, di cui non è possibile, tuttavia, escluderne l'esistenza, soprattutto in considerazione delle scarse informazioni che ci offrono i dati editi in letteratura scientifica e le indagini archeologiche pregresse nella zona.

Si attribuisce un valore di potenziale e rischio medio per gli aerogeneratori e relative aree di ingombro WTG04; WTG05 e nell'area interessata dalla nuova viabilità posta tra le due postazioni (UR11). Si è attribuito un valore medio a queste aree, in quanto prossime al nuraghe e al menhir Sa Mura 'e Donna, posizionati dal PPR rispettivamente a 209 m e a 156 m dall'aerogeneratore WTG05 e alla domus de janas di Su Monumentu Luna ubicata a 265 m dall'aerogeneratore WTG04. Si segnala tuttavia che, durante le indagini sul campo, i siti relativi al nuraghe e al menhir di Sa Mura 'e Donna non sono stati rinvenuti nel punto in cui il PPR li localizza e nemmeno nelle aree contermini. Sulla base dei dati sopra esposti, non si può comunque escludere la frequentazione antropica antica della zona e la presenza di relative stratigrafie archeologiche nell'area prossima alle opere in progetto.

Per quanto riguarda l'area interessata dalla viabilità esistente da adeguare, posta tra le postazioni WTG06 e WTG02 (UR 13), tenuto conto dell'impatto che i lavori potrebbero avere sul sottosuolo, considerata la frequentazione antropica dell'area e preso atto dei dati scientifici raccolti, in considerazione del fatto che solo un tratto dell'opera in progetto ricade in un'area prossima al nuraghe Mura Donnai (distante 33 metri dal tracciato stradale da adeguare) e alle strutture preistoriche poste 125 metri più a sud di esso (distanti 114 metri dal tracciato stradale da adeguare), si attribuisce un potenziale e rischio alto nelle fascia di territorio intorno ai due siti avente 300 metri di diametro di rispetto, così come prescritto dalla Soprintendenza , e un potenziale e rischio basso nella restante area in cui sono previsti lavori relativi alla viabilità da adeguare.

Sarà competenza degli Uffici del MiC (SABAP-SS/NU), ai quali si deve sottoporre il presente documento ai fini delle valutazioni di legge, previa consegna e trasmissione da parte del committente del file digitale e dei relativi reports di stampa firmati digitalmente dalla scrivente, esprimere un giudizio definitivo in merito.

6.2.5 Impatti sulla componente ambientale derivanti dalle opere di rete

L'impianto eolico verrà connesso alla RTN mediante sottostazione elettrica 30/150 kV di Utenza sita nelle immediate vicinanze dell'esistente SE RTN a 380 kV "Ittiri", in accordo con quanto previsto dal progetto di parco eolico "Alas" e rappresentato negli allegati Elaborati grafici di inquadramento (PEALAS2-TE10÷TE12). L'intervento previsto, pertanto, non genera nuovi impatti sulla componente ambientale.

6.2.6 Impatti legati agli interventi sulla viabilità

Ai fini della valutazione degli impatti del percorso stradale funzionale al trasporto della componentistica delle macchine eoliche, il progetto ha fatto riferimento alla soluzione individuata dal progetto di parco eolico ALAS, prevedendo il transito dei convogli in arrivo dal porto industriale di Porto Torres su arterie viarie di importanza sovralocale (SS131bis, Nuova strada Anas 167, SS 291 Var, SS 127Bis, SP 34, SP42) fino alla periferia del centro urbano di Ittiri. Da qui i convogli procederanno lungo la strada comunale Ittiri-Villanova Monteleone (strada comunale di Monte Untulzu).

Con tali presupposti, il progetto in esame prevede un mirato adeguamento geometrico funzionale del tratto di viabilità comunale prossimo all'immissione sulla SP 12, completando in tal modo gli interventi di efficientamento già contemplati dal progetto ALAS, sinergici al miglioramento generale delle condizioni di transito e sicurezza dell'intera viabilità in esame. *Tale scelta risponde all'esigenza di intervenire con limitati adeguamenti, ove necessario, entro ambiti inclusi nelle pertinenze stradali, o prossimi a queste, già oggetto di analisi e valutazioni di ordine tecnico e paesaggistico-ambientale nell'ambito del procedimento autorizzativo del parco eolico ALAS.*



Interventi sulla viabilità di accesso al sito

Segnalazione	Comune	Interventi
OB.1	Porto Torres	Nessun intervento
OB.2	Porto Torres	Nessun intervento
OB.3	Sassari	Rimozione cavo aereo
OB.4	Alghero	Nessun intervento
OB.5	Alghero	Rimozione di guard rail e temporaneo spianamento
OB.6	Alghero	Rimozione cavo aereo
OB.7	Uri	Livellamento terreno lato dx curva (max 1 m circa)
OB.8	Ittiri	Taglio chioma arborea a bordo strada
OB.9	Ittiri	Livellamento terreno lato sn curva (max 1/2 m circa)
OB.10	Ittiri	Livellamento terreno lato sn curva (max 2/3 m circa)
OB.11	Ittiri	Rimozione segnaletica verticale e livellamento terreno lato sn curva
OB.12	Ittiri	Rimozione di guard rail e livellamento terreno lato dx curva
OB.13	Ittiri	Rimozione di guard rail e livellamento terreno lato dx curva
OB.14	Ittiri	Eventuale rimozione di segnalatore di traffico
OB.15	Ittiri	Creazione di rampa di uscita da Strada Anas 167
OB.16	Ittiri	Creazione di rampa di uscita da Strada Anas 167
OB.17	Ittiri	Spianamento lato dx incrocio
OB.18	Ittiri	Abbassamento del piano stradale e ingresso al parco
OB.19	Ittiri	Nessun intervento
OB.21	Ittiri	Nessun intervento
OB.21	Ittiri	Nessun intervento
OB.22	Ittiri	Nessun intervento
OB.23	Ittiri	Nessun intervento
OB.24	Ittiri	Nessun intervento
OB.25	Ittiri	Nessun intervento
OB.26	Ittiri	Nessun intervento
OB.27	Ittiri	Nessun intervento

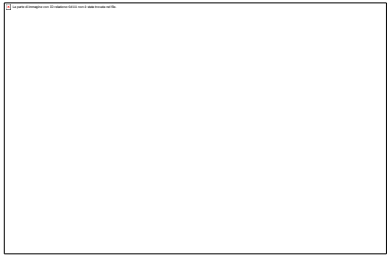

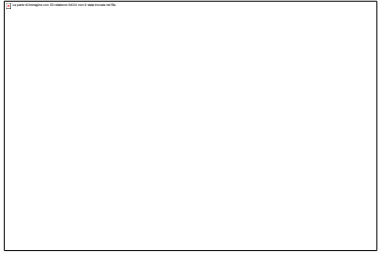

In relazione agli impatti potenziali sul patrimonio archeologico stimati secondo l'Allegato 3 della Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia, legati alla Viabilità di connessione tra lo scalo portuale di Porto Torres e il sito di impianto, la verifica delle eventuali presenze di siti di interesse archeologico, effettuata rispetto alle posizioni geografiche degli interventi indicati, ha dato i seguenti risultati:




Classificazione degli interventi potenzialmente capaci di produrre impatti sul patrimonio storico culturale


Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
OB01	Area portuale di Porto Torres (località via Vespucci)	Ex Polveriera del Genio Civile (VIR 477593 di non interesse culturale)	237 m direzione E	Nessuno
OB02	Zona Industriale di Porto Torres (località Barrabò)	Nuraghe Nieddu (VIR 173706 di interesse culturale dichiarato)	1315 m direzione NW	Nessuno
		ruderi di un Monastero del 1700 (Fonte Viarch)	906 m direzione NW	
		Ossario Austro-Ungarico (VIR 3003190)	1500 m direzione NE	
OB03	Zona Industriale di Porto Torres (località Barrabò)	ruderi del Monastero del 1700 (Fonte: ViArch)	1390 m direzione NW	Rimozione cavo aereo
		Nuraghe Nieddu (VIR 173706 di interesse culturale dichiarato)	910 m direzione NW	
OB04	Territorio comunale di Alghero (località Ciminu)	Nuraghe (PPR 3133)	890 m direzione NE	Nessuno
		Nuraghe Cruccuriga (PPR 3115)	810 m direzione NW	
		Nuraghe (PPR 3114)	1300 m direzione NW	
		Nuraghe (PPR 3113)	1100 m direzione W	
		Nuraghe Coros (VIR 173777 interesse culturale dichiarato)	1560 m direzione SE	
		Betilo Rudas (VIR 305234 di interesse culturale dichiarato)	1410 m direzione E	
		Nuraghe Piras (PPR 3119)	1560 m direzione E	

Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
OB05 	Territorio comunale di Alghero (località Triglias)	Nuraghe (PPR 3133)	1415 m direzione NE	-Rimozione guard rail sul lato interno della curva per una lunghezza di circa 30 m -eliminazione di alcuni arbusti a bordo strada -temporaneo spianamento del terreno per circa 100 mq -posizionamento segnaletica di cantiere -ripristino dei luoghi
		Nuraghe Cruccuriga (PPR 3115)	1180 m direzione N	
		Nuraghe (PPR 3114)	1525 m direzione NW	
		Nuraghe (PPR 3113)	1100 m direzione W	
		Nuraghe Sa Mandra de sa Lua (PPR 3111)	1190 m direzione S	
		Nuraghe Coros (VIR 173777 interesse culturale dichiarato)	1140 m direzione SE	
		Nuraghe Iscia Larga (Fonte: ViArch)	1470 m direzione Se	
		Betilo Rudas (VIR 305234 di interesse culturale dichiarato)	1590 m direzione E	
OB06	Territorio comunale di Alghero (località Cantoniera Rudas)	Nuraghe Piras (PPR 3119)	615 m direzione N	Rimozione cavo aereo
		Betilo Rudas (VIR 305234 di interesse culturale dichiarato)	215 m direzione NW	
		Nuraghe Iscia Larga (Fonte: ViArch)	1000 m direzione SW	
		Menhir di Surigreddu (VIR 320921 interesse culturale dichiarato)	1300 m direzione S	
		Nuraghe Perdass de Fogu (Fonte: ViArch)	1280 m direzione E	
		Nuraghe Su Catalanu (PPR 3122)	1500 m direzione NE	
		Nuraghe Rudas (Fonte: ViArch)	1470 m direzione NE	
		Nuraghe Monte Ortolu (PPR 3120)	1470 m direzione NE	
OB07 	Territorio comunale di Ittiri (località Sas Serras)	Nuraghe Pezzu 'e Maria (Fonte: ViArch)	340 m direzione NW	Livellamento terreno lato destro curva: max. 2 m
		Nuraghe Sas Orfanellas (Fonte: ViArch)	1070 m direzione W	
		Nuraghe (PPR 4446)	1490 m direzione W	
		Nuraghe Sa Iddazza e insediamento nuragico e romano (Fonte: ViArch)	1425 m direzione SW	

Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
		Nuraghe Su Igante (Fonte: ViArch)	1130 m direzione SW	
		Nuraghe Asturedu (VIR 305231)	1200 m direzione S	
		Nuraghe Abbalua (Fonte: ViArch)	750 m direzione S	
		Tombe romane (Fonte: ViArch)	1400 m direzione S	
		Nuraghe S'Alzola 'e sa Cudina (PPR 4466)	1415 m direzione S	
		Nuraghe Chessedu (VIR 305231)	970 m direzione S	
		Nuraghe Sa Budigiola (Fonte: ViArch)	1350 m direzione S	
		Nuraghe Su Cuttu II e insediamento (Fonte: ViArch)	710 m direzione SE	
		Nuraghe Su Cuttu (PPR4448)	810 m direzione SE	
		Nuraghe Bilianu Pinna (PPR 4450)	1070 m direzione SE	
		Domus de janas Monte Preideru I e II (Segretariato Regionale: vincolo con decreto n. 8 del 25/01/2017)	1530 m direzione SE	
		Nuraghe Bunnannaru (PPR 4451)	760 m direzione NE	
		Dolmen Sa Covaccada (Fonte: ViArch)	1350 m direzione NE	
		OB08	Territorio comunale di Ittiri (località Cantoniera Serredda)	
Nuraghe Sos Iscancados (Fonte: ViArch)	1140 m direzione NW			
Nuraghe Sa Tanca 'e su Padru (PPR 4460)	1410 m direzione NW			
Nuraghe Su Multizzu (Fonte: ViArch)	1430 m direzione NW			
Domus de janas S. leonardo I e II (Fonte: ViArch)	1200 m direzione W			
Nuraghe Cuga (PPR 3739)	1320 m direzione SW			
Chiesa di S. Leonardo (VIR 121164 interesse culturale non verificato)	1190 m direzione SW			
Chiesa Santu Nenardu (Fonte: ViArch)	1200 m direzione SW			

Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
		Insedimento nuragico Cuga (Fonte: ViArch)	1290 m direzione SW	
		Nuraghe (Fonte: ViArch)	1500 m direzione S	
		Nuraghe S. Giorgio (Fonte: ViArch)	1500 m vesro SW	
OB09 e OB10	Territorio comunale di Ittiri (località Sos Cantareddos)	Insedimento romano Sa Iddazza (Fonte: ViArch)	1330 m direzione NW	Livellamento terreno lato sinistro curva: max. 3 m
		Necropoli romana Sa Iddazza (Fonte: ViArch)	1560 m direzione NW	
		Nuraghe Sa Iddazza (PPR 3722)	1445 m direzione NW	
		Nuraghe Pala 'e Chercu (PPR 3718)	930 m direzione SE	
OB11 e OB12	Territorio comunale di Ittiri (località Cuccuros de Porru)	Nuraghe Pala 'e Chercu (PPR 3718)	470 m direzione Se	Livellamento terreno lato sinistro e destro curva, rispettivamente: max 5 e 3 m
		Turricula Irventi (Fonte: ViArch)	1330 m direzione E	
		Nuraghe Irventi (PPR 3716)	1550 m direzione E	
		Nuraghe Cannedu (PPR 3715)	1400 m direzione SE	
OB13	Territorio comunale di Ittiri (località Badu de Saltu)	Nuraghe Pala 'e Chercu (PPR 3718)	270 m direzione Se	Livellamento terreno lato destro curva: max. 3 m
		Turricula Irventi (Fonte: ViArch)	1320 m direzione E	
		Nuraghe Irventi (PPR 3716)	1425 m direzione E	
		Nuraghe Cannedu (PPR 3715)	1260 m direzione SE	
		Nuraghe Puddera (PPR 3737)	1510 m direzione SE	
OB14	Territorio comunale di Ittiri (località Puddedra)	Nuraghe Pala 'e Chercu (PPR 3718)	405 m direzione NW	Eventuale rimozione di segnalatore di traffico
		Turricula Irventi (Fonte: ViArch)	1105 m direzione NE	
		Nuraghe Irventi (PPR 3716)	1065 m direzione NE	

Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
		Nuraghe Cannedu (PPR 3715)	750 m direzione E	
		Casa o chiesa Cannedu (Fonte: ViArch)	1580 m direzione Se	
		Nuraghe Culisandro (PPR 3700)	1190 m direzione SE	
		Nuraghe Puddera (PPR 3737)	915 m direzione SE	
		Domus de janas Santa Ittoria II (Fonte: ViArch)	1540 m direzione SE	
		Domus de janas Santa Ittoria III (Fonte: ViArch)	1510 m direzione SE	
OB15	 <p>Territorio comunale di Ittiri (località Musellos)</p>	Domus de janas (Fonte: ViArch)	113 m direzione N	Creazione di rampa di uscita da strada Anas 167
		Domus de janas Cambadis (Fonte: ViArch)	158 m direzione N	
		Cimitero Monumentale (VIR 3048223)	168 m direzione N	
		Insedimento nuragico Porchis (Fonte: ViArch)	120 m direzione W	
		Domus de janas Tzia Annedda (Fonte: ViArch)	235 m direzione SE	
OB16	 <p>Territorio comunale di Ittiri (località Musellos)</p>	Domus de janas (Fonte: ViArch)	163 m direzione N	Creazione di rampa di uscita da strada Anas 167
		Domus de janas Cambadis (Fonte: ViArch)	212 m direzione N	
		Cimitero Monumentale (VIR 3048223)	196 m direzione N	
		Insedimento nuragico Porchis (Fonte: ViArch)	207 m direzione W	
		Domus de janas Tzia Annedda (Fonte: ViArch)	170 m direzione SE	
OB17	 <p>Territorio comunale di Ittiri (località Musellos)</p>	Domus de janas Tzia Annedda (Fonte: ViArch)	91 m direzione W	Spianamento lato destro incrocio: max. 4 m
		Doums de janas di Musellos II (PPR 10142 e Segretariato Regionale: vincolo con decreto n. 132 del 23/10/2018)	211 m direzione S	

Punto	Localizzazione	Sito	Posizione	Interventi previsti
OB18 	Territorio comunale di Ittiri (località Musellos)	Domus de janas Tzia Annedda (Fonte: ViArch)	91 m direzione W	Abbassamento del piano stradale: max. 80 cm e ingresso al parco
		Doums de janas di Musellos II (PPR 10142 e Segretariato Regionale: vincolo con decreto n. 132 del 23/10/2018)	211 m direzione S	
OB19-OB27	Territorio comunale di Ittiri			Nessuno

Nel complesso, l'analisi dei punti di intervento, connessa alla tipologia delle lavorazioni previste, non mostra particolari elementi di impatto.

Infatti, si noti come, in tutti i casi in cui sia previsto un livellamento del terreno, gli interventi sono relativi ad areali immediatamente connessi alla viabilità esistente (con estensioni massime di pochi metri) e non vanno ad incidere su zone di diretto interesse archeologico.

Nel solo caso del punto OB18, in cui è previsto l'abbassamento del piano stradale esistente di circa 80 cm per una lunghezza di circa 100 m, è possibile definire come medio l'impatto potenziale dell'intervento: sulla base della tabella all'Allegato 3 della Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia ci si troverebbe al grado di potenziale archeologico 4 (determinato dalla vicinanza, circa 90 m, alla Domus de janas di Tzia Annedda), perciò non determinabile a causa della presenza della coltre stradale che copre il suolo.

Sulla base di tali criteri viene stabilito un grado di rischio medio, con impatto medio.

L'esito della valutazione sarebbe positivo ed è utile la sorveglianza dell'archeologo in fase di realizzazione.

Riguardo al richiesto aggiornamento della Relazione Archeologica con le valutazioni sui potenziali impatti sul fattore ambientale del patrimonio

culturale sono contenute nel capitolo 2 dell'elaborato *PEALAS-S02.35.01_Relazione_archeologica - Appendice integrativa*.

6.2.6.2 Valutazione effettuate dal proponente ai sensi della Parte IV - punti 16.1, 16.3 e 16.4 - dell'Allegato al DM 10/09/2010

La Parte IV delle Linee Guida approvate con DM 10/09/2010, al punto 16, definisce i criteri generali per l'inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.

In particolare, al punto 16.1 sono individuati i requisiti per la valutazione positiva dei progetti.

La corrispondenza tra i suddetti requisiti e il caso in esame viene di seguito individuata per ogni singola voce.

Correlazione tra requisiti per la valutazione positiva dei progetti e il caso in esame

Criterio	Interazione col progetto	Grado di rispondenza
a) la buona progettazione degli impianti	Il progetto è stato redatto da una società di ingegneria con ampio <i>know-how</i> specifico sulla progettazione ambientale degli impianti da FER e provvista di sistema di gestione della qualità certificato ai sensi della norma UNI EN ISO 9001:2015	Alto
b) la valorizzazione dei potenziali energetici	Il significativo potenziale eolico del territorio in esame è uno dei principali motivi alla base della scelta localizzativa del progetto.	Alto
c) il ricorso a criteri progettuali volti ad ottenere il minor consumo di territorio	Gli impianti eolici sono di per sé una delle tipologie di impianti di produzione elettrica che impone	Alto

Criterio	Interazione col progetto	Grado di rispondenza
	<p>la minore sottrazione di suolo in rapporto alla produzione elettrica attesa. Nel caso specifico, la superficie agricola complessivamente occupata dalle opere sarà di appena 4 ettari circa, entro un territorio interessato con sviluppo lineare di circa 3 km in direzione NNW-SSE.</p>	
<p>d) il riutilizzo di aree già degradate da attività antropiche</p>	<p>Nessuna rispondenza individuale.</p>	<p>-</p>
<p>e) una progettazione legata alle specificità dell'area</p>	<p>L'integrazione con il contesto agricolo di intervento può riconoscersi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ⇒ nella minima occupazione di suolo, ⇒ nella scelta di mirati interventi di ripristino ambientale a conclusione della fase di cantiere, ⇒ nella razionalizzazione della viabilità di servizio dell'impianto, impostata preferibilmente sulla viabilità comunale esistente o secondo tracciati di minimo intralcio alla prosecuzione delle attuali pratiche agricole. 	<p>Alto</p>

Criterio	Interazione col progetto	Grado di rispondenza
f) la ricerca e la sperimentazione di soluzioni progettuali innovative	L'impianto sarà realizzato in accordo con le più evolute tecnologie messe a disposizione dallo stato dell'arte.	Alto
g) il coinvolgimento dei cittadini	Si rimanda all'analisi costi-benefici allegata allo SIA per la disamina delle numerose opportunità socio-economiche ed occupazionali per il territorio sottese dalla realizzazione dell'impianto.	Alto
h) il recupero di energia termica	Non pertinente per il caso in esame.	-

Il punto 16.3 richiama invece le misure di mitigazione indicate al paragrafo 3.2 dell'Allegato 4 al DM 10/09/2010, la cui rispondenza costituisce elemento di valutazione favorevole del progetto.

Tra queste, quelle che hanno maggiormente ispirato il progetto verso la minimizzazione degli impatti e sono:

- ✓ assecondare le geometrie consuete del territorio (criterio a), attraverso la preservazione delle orditure degli spazi agricoli, rappresentate dalle siepi e dalle tipiche recinzioni in muro a secco, e il rafforzamento della viabilità interpodereale esistente;
- ✓ scelta di un layout che si sviluppa su un andamento lineare che elimina l'”effetto selva” e l'”effetto grappolo”;
- ✓ realizzazione della viabilità di servizio evitando la finitura con pavimentazione stradale bituminosa e assicurando il rivestimento con materiali permeabili (criterio c);

- ✓ utilizzo di colorazioni neutre e vernici antiriflettenti (criterio f);
- ✓ interrimento dei cavidotti a bassa, media e alta tensione (criteri d e p);
- ✓ evitare la realizzazione di cabine di trasformazione a base palo, avendosi il trasformatore BT/MT integrato nella torre di sostegno (criterio h);
- ✓ scelta dell'ubicazione d'impianto distante da punti panoramici o da luoghi di alta frequentazione (criterio l);
- ✓ evitare l'eccessivo affollamento aumentando, a parità di potenza complessiva, la potenza unitaria delle macchine e quindi la loro dimensione, riducendone contestualmente il numero (criterio m);
- ✓ rispetto delle interdistanze tra le turbine suggerite al criterio n (3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella del vento dominante e 5-7 diametri nella direzione prevalente del vento).

Il punto 16.4 attiene all'inserimento del progetto in aree caratterizzate da produzioni di qualità.

Nello SIA si è dedicato un intero capitolo al Patrimonio agroalimentare da cui si evince che il nostro impianto non interferisce negativamente con nessuna produzione di qualità che, a livello regionale, sono così individuabili (<http://www.sardegnaagricoltura.it>):

- a) Vini DOP e IGP della Sardegna
- b) Olio extravergine di oliva Sardegna DOP
- c) Carciofo Spinoso di Sardegna DOP
- d) Zafferano di Sardegna DOP
- e) Culurgiones d'Ogliastra IGP
- f) Fiore Sardo DOP
- g) Pecorino Sardo DOP

h) Pecorino Romano DOP

i) Agnello di Sardegna IGP.

Nessuno dei siti interessati dal progetto risulta legato a produzioni di qualità di cui ai punti da a) a e).

Per quanto riguarda i prodotti caseari citati e le altre produzioni del settore dell'allevamento, anche laddove gli operatori agricoli interessati dal progetto aderissero ai consorzi citati, non può ravvisarsi alcuna interferenza apprezzabile con il progetto proposto.

La tecnologia dell'eolico, infatti, risulta tra le meno impattanti in assoluto rispetto alla qualità delle produzioni agricole e zootecniche; ciò in relazione al minimo consumo di suolo e alla totale assenza di emissioni (solide, liquide o aeriformi).

Con riferimento alla presenza del parco eolico in aree dove sono presenti pratiche di allevamento semibrado, si citano le positive esperienze riferibili a centrali eoliche esercite sul territorio regionale, nell'ambito di territori con caratteristiche di utilizzo assimilabili a quelle in questione, consentono di escludere ogni effetto negativo a carico dei sistemi agro-zootecnici interessati.

A ciò si aggiunga che la superficie agricola complessivamente sottratta dalle opere, ad avvenuto ripristino, è estremamente esigua (poco più di 4 ettari su un'area energeticamente produttiva di svariati chilometri quadrati).

6.2.7 Impatti cumulativi

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione sul bacino visivo dell'impianto in progetto (aree entro i 20 km dai proposti aerogeneratori soggette alla visione dell'impianto), ragionando su quali aree siano ad oggi già soggette alla visione di impianti eolici esistenti e come tale situazione vari con l'inserimento delle opere in progetto.

A tal fine, attraverso analisi di *viewshed*, si è calcolato il bacino visivo di ogni impianto, pervenendo successivamente alla somma delle condizioni di intervisibilità dovute ai vari impianti esistenti. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

Come noto, l'area nord occidentale dell'Isola è uno dei contesti regionali in cui si trovano, per la presenza della risorsa, alcuni impianti eolici.

Gli areali maggiormente soggetti alla visione degli impianti esistenti esaminati interessa il rilievo che culmina nella Punta Matteuzzu in agro di Thiesi, in tale compendio (a circa 13 km dall'impianto in progetto) sono teoricamente visibili la maggior parte degli impianti eolici ad oggi presenti.

Le tabelle seguenti mostrano la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto e lo stesso risultato in percentuale.

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	492,48	456,37	-36,11
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	502,02	526,67	24,65
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	139,82	148,97	9,15
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	43,47	46,46	2,99
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	6,78	7,49	0,71

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	2,46	1,08	-1,38
	1187,03	1187,03	0,00

Variazioni nell'estensione delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in Progetto

Classe intervisibilità	Percentuale "ex ante"	Percentuale "ex post"	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	41,49	38,45	-3,04
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	42,29	44,37	2,08
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	11,78	12,55	0,77
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	3,66	3,91	0,25
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	0,57	0,63	0,06
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	0,21	0,09	-0,12
	100,00	100,00	0,00

Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

L'effetto legato all'inserimento del progetto si esplica essenzialmente con una minima riduzione delle aree non interessate dalla visione di impianti eolici. Le aree che si aggiungono a quelle sottoposte alla percezione degli impianti eolici nello stato *ex post* implicano una riduzione di queste di circa il 3% portandole da circa il 41% al 38%, ciò corrisponde ad un decremento di circa 36 km².

Alla perdita del 3,04% di aree non soggette alla visione degli aerogeneratori, corrisponde in massima parte un incremento delle aree ad intervisibilità molto bassa (che aumentano del 2,08%) che vedono quindi meno del 20% degli aerogeneratori presenti.

In conclusione, analizzando le carte di visibilità cumulata codice PEALAS2-TS12 nell'ambito dell'area vasta studiata (raggio di 10 km dall'impianto) l'estensione dell'area di visibilità del nostro impianto e quella della visibilità cumulata con tutti gli impianti esistenti/autorizzati/in via di

autorizzazione si differenzia per una percentuale di solo il 16% con un incremento decisamente Trascurabile.

In relazione agli impatti cumulativi sulla sottrazione di suolo con altri progetti esistenti autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 10 km dai siti di interesse (232 km²) sono presenti alcuni impianti che complessivamente rappresentano una superficie lorda (aree impermeabilizzate) pari a circa 0,2 km² (estensione approssimativa ma in eccesso non conoscendo l'esatta distribuzione delle aree impermeabilizzate degli altri parchi (cabine, locali tecnici, stazioni di utenza, ect)), in ogni caso percentuale minimale rispetto all'intera area studiata (0,09%).

Per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto trascurabile.

Si può, quindi, affermare che relativamente agli impatti cumulativi, per le specifiche caratteristiche del sito, senza particolari elementi di sensibilità e criticità, non si individuano impatti cumulativi significativi e negativi che possano ostare l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto in progetto.

6.3 SUOLO, TERRITORIO ED ACQUA

6.3.1 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 popola-

zioni 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.

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 Coghinas - 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.*

In relazione alla stabilità delle aree scelte per la realizzazione degli aerogeneratori questa è confermata dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) che esclude le aree interessate dagli stessi da qualunque fenomenologia di dissesto.

Sono presenti delle interferenze con il tracciato del cavidotto MT; a tal riguardo si specifica che il cavidotto, nei tratti interessati dalle aree PAI, corre lungo la strada esistente che non manifesta alcun segno di dissesto perché la realizzazione della strada con i suoi interventi ha reso del tutto stabile la sede stradale e, quindi, la realizzazione di questi brevi tratti di cavidotto non necessita la previsione di alcuna opera di consolidamento, né

interferisce con il regolare e naturale deflusso idrico superficiale; in fase di progettazione esecutiva, per migliorare le condizioni della sede stradale, qualora la Provincia, titolare dell'infrastruttura, lo riterrà utile si potranno concordare, come opera di compensazione, alcuni puntuali interventi di ingegneria naturalistica.

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 ma esterne agli aerogeneratori WTG4 e WTG7 che sono interessate da rischio da frana Rg1 (Moderato) con una pericolosità da frana Hg2 (media) e Hg3 (elevata);

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.

Il nostro intervento è 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".

In conclusione, tenuto conto che l'interferenza con una modesta area individuata come a pericolosità Hg3 è relativa ad alcuni piccoli tratti di cavidotto che vengono realizzati interrati 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.*

Da quanto detto sopra non ci sono elementi geomorfologici ostativi alla realizzazione dell'impianto.

6.3.2 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 km²;
- i corsi d'acqua naturali di secondo ordine o superiore il cui bacino imbrifero ha superficie maggiore di 400 km²;
- i corsi d'acqua artificiali, affluenti di corsi d'acqua naturali, caratterizzati da una portata di esercizio superiore a 3 m³/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 km² o con volume di invaso almeno pari a 5 milioni di m³;
- 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 km² , 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 prossima 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 Temo e, relativamente alle opere di connessione, all'interno del bacino Barca.

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.

2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
5. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale (*quest'ultimo interessa l'area in studio*).

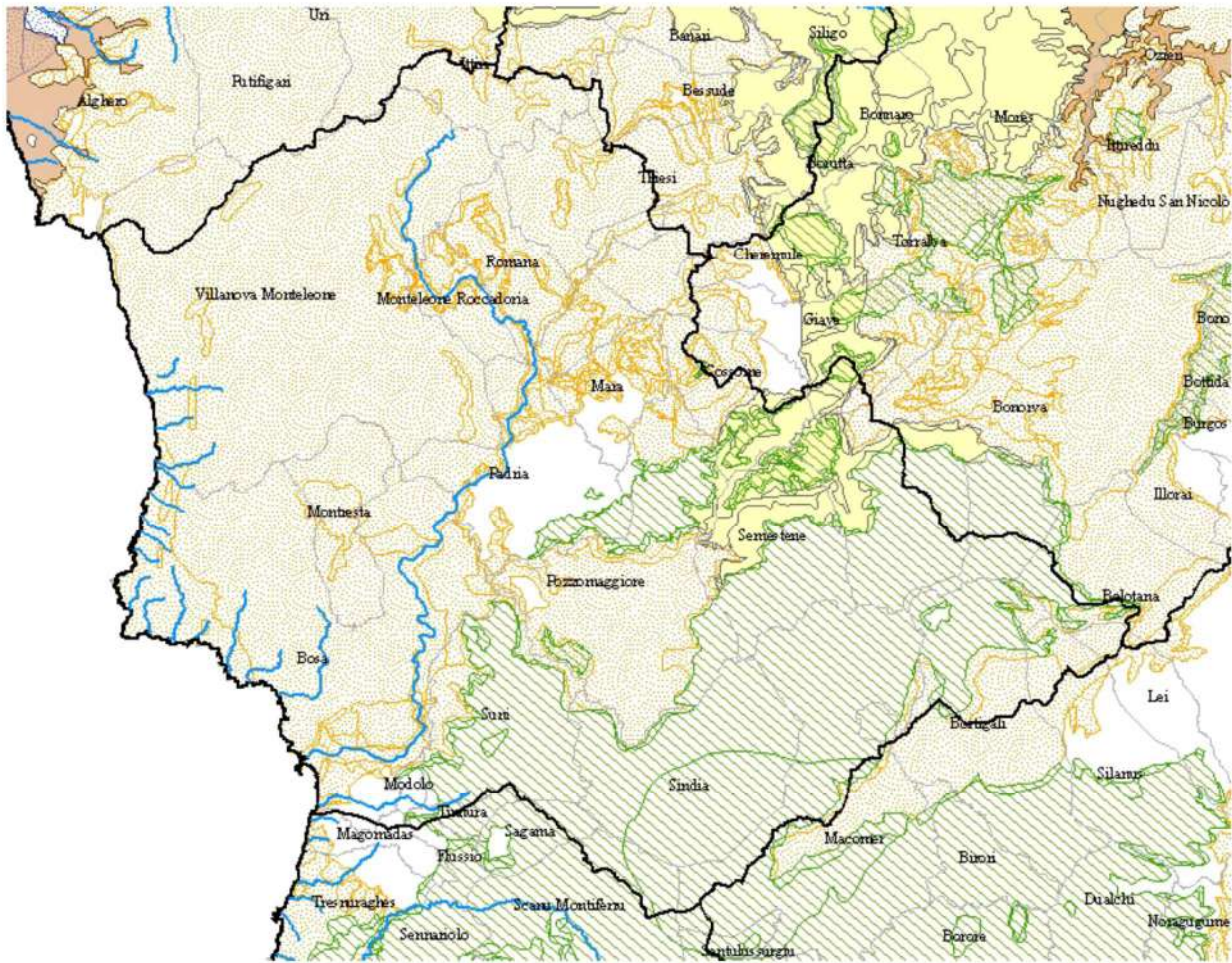


Figura 1-3: Complessi acquiferi presenti nella U.I.O. del Temo

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 né 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	Entrotterra 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.

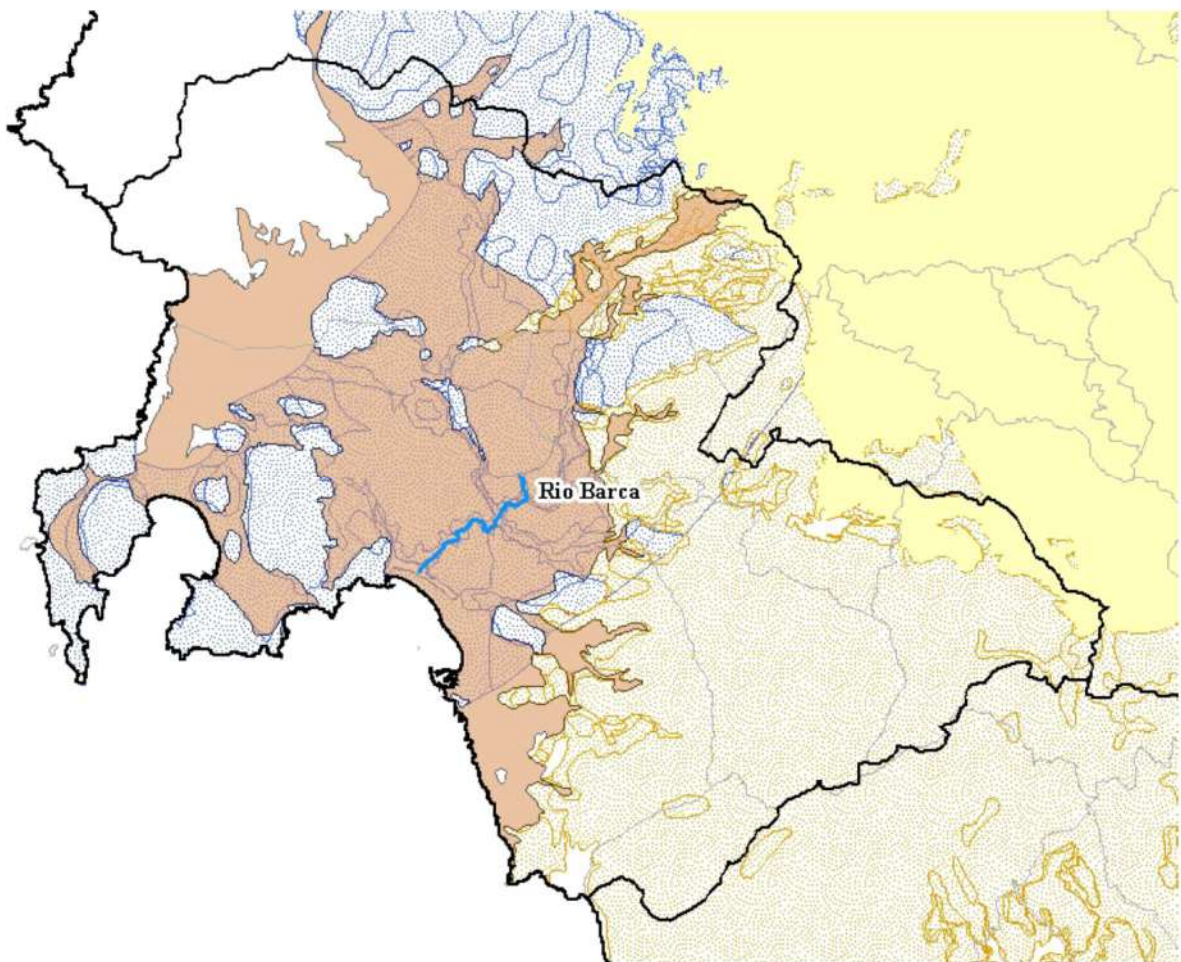
ID	Codice Istat	Comune	Provincia	Superficie (ha)	Norma istitutiva
537	090078	VILLANOVA MONTELEONE	SASSARI	3075,39	DM 04/07/1973
556	091013	BOSA	NUORO	9485,06	DM 23/11/1982

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 delle opere di connessione)
4. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra



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.***

6.4 ASPETTI GEOLOGICI, MORFOLOGICI, IDROGEOLOGICI ED IDRAULICI DEL SITO

6.4.1 Geologia, geomorfologia ed idrogeologia della Sardegna Settentrionale

L'area interessata dalle opere è ubicata nella Sardegna Settentrionale che, da un punto di vista geologico/idrogeologico, si estende per 5402 Km², 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 Km² 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.

È 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 sottoinsiemi:

- 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-quadernario e i depositi detritici quadernari in corrispondenza 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 che affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.

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:

- ✓ UNITÀ DI VILLANOVA MONTELEONE (Burdigaliano): si tratta di depositi piroclastici in facies ignimbrítica, a chimismo riodacitico, 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.
- ✓ UNITÀ DEL CUGA (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, con fiamme nerastre;
- ✓ UNITÀ DI MONTE FRUSCIU (Burdigaliano): Daciti ipocristalline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Sa, Bt, Am, Mag; in cupole di ristagno e locali versamenti laterali;
- ✓ UNITÀ DI MONTE SA SILVA (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati;
- ✓ UNITÀ DI MONTE LONGOS (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore nerastro.
- ✓ UNITÀ DI ROMANA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, mediamente saldati, ricchi in pomici e cristalli liberi di Pl, San, Bt, e subordinato Px.

- ✓ UNITÀ DI SU SUERZU (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, saldati, di colore rossastro, con fiamme grigiastre.
- ✓ UNITÀ DI PALA MANTEDDA (Aquitaniāno-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.
- ✓ UNITÀ DI MONTE SAN PIETRO (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, non saldati, di colore bianco-rosato, a chimismo riolitico-riodacitico.
- ✓ UNITÀ DI NURAGHE VITTORE (Burdigaliano): Andesiti e daciti porfiriche per fenocristalli di Pl, Px e Ol; in colate.
- ✓ UNITÀ DI URI (Burdigaliano): Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, 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;
- ❖ 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).

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 e, infine, è stata utilizzata la campagna di rilievi effettuati, per il progetto del parco eolico "ALAS", ubicata in un'area limitrofa a quella interessata dal presente studio.

Entrando nel particolare, la situazione litostratigrafica locale è caratterizzata, dall'alto verso il basso, dall'affioramento di:

- ⇒ **UNITÀ DI VILLANOVA MONTELEONE (Burdigaliano):**
Questa formazione geologica è quella che interessa direttamente tutti i 7 aerogeneratori del presente progetto e parte del cavidotto.
- ⇒ **UNITÀ DI SU SUERZU (Burdigaliano):** Questa formazione geologica è quella che interessa parte del cavidotto.
- ⇒ **UNITÀ DI PALA MANTEDDA (Aquitaniense-Burdigaliano):**
Questa formazione geologica è quella che interessa parte del cavidotto.

Le ignimbriti della Fm. Villanova Monteleone 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 nastriformi

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. I banchi compatti 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, WTG2, WTG3, WTG4, WTG5, WTG6, WTG7, 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 ignimbriti 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 alla 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.

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.

Per maggiori dettagli si rimanda alle stratigrafie allegate.

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 dalle 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 caratterizzato dalle aste idrografiche di primo e secondo ordine che confluiscono nel lago di Temo ed il relativo bacino idrografico.

Nell'area vasta è presente, inoltre, un importante lago artificiale, il Cuga, alimentato dal rio Cuga-Barca. È 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 nell'Unità Idrografica Omogenea del Temo 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.

Nell'ambito di tale acquifero si registra una notevole presenza di manifestazioni sorgentizie, generalmente di modesta portata, non sempre continua, spesso di carattere stagionale.

Questo è dovuto in maniera predominante alla geologia dell'area,

costituita da elementi granitici e tufacei a bassissima permeabilità e dalla presenza di alternanze di strati impermeabili che suddividono gli affioramenti vulcanici in piccoli bacini di alimentazione di limitate falde sotterranee testimoniate dalla presenza di modeste venute d'acqua.

Si riporta di seguito un elenco delle emergenze più significative presenti nell'ambito di tale Acquifero che ha un'estensione enorme di oltre **2.500 km²**:

- 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 e non potrà essere interferita dalla realizzazione dell'impianto eolico in quanto ubicato sempre all'esterno dei rispettivi bacini di alimentazione.

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 ignimbratiche 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 ignimbratica.

Questo sistema termale, per ubicazione, distanza del bacino di alimentazione dalle aree di progetto e profondità del livello freatico non potrà essere interferito dalla realizzazione delle opere che sono completamente esterne al circuito termale.

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 numerosi bacini di alimentazione molto frammentati, di estensione limitata, 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 Villanova Monteleone, tra i 500 e i 200 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.

Le più significative sono:

- ✓ Funtana Cantaro; a sud dell'abitato;
- ✓ Funtana Paradisu;
- ✓ Fontana Idda, a sud-est del parco in progetto;
- ✓ Fontana sa Pittigaia, a nord-ovest del parco;

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 o questi si trovano a quote molto più elevate rispetto al livello freatico.

Nessuna di queste, infatti, si trova nell'ambito dell'areale interessato dalle opere in progetto (500 mt. dagli aerogeneratori) e non potranno essere interferite dalle opere in progetto perché il cavidotto necessita di scavi modestissimi, poco superiori al metro, e gli aerogeneratori che sono ubicati nelle rocce vulcaniche saranno fondati su tipologia diretta tramite platea e, quindi, interessano solo i primi metri dal p.c.

Gli aerogeneratori che saranno fondati su pali sono solo quelli che interessano i terreni argillosi che, quindi, per propria intrinseca natura non possono contenere falde freatiche.

Queste sorgenti formano abbeveratoi nell'agro o fontane nell'abitato e servono prevalentemente agli usi agricoli.

Quelle sotto indicate saranno oggetto di opere di monitoraggio nella fase di realizzazione degli aerogeneratori e di opere di compensazione atte a migliorarne la fruizione e per creare aree umide a beneficio della biodiversità.

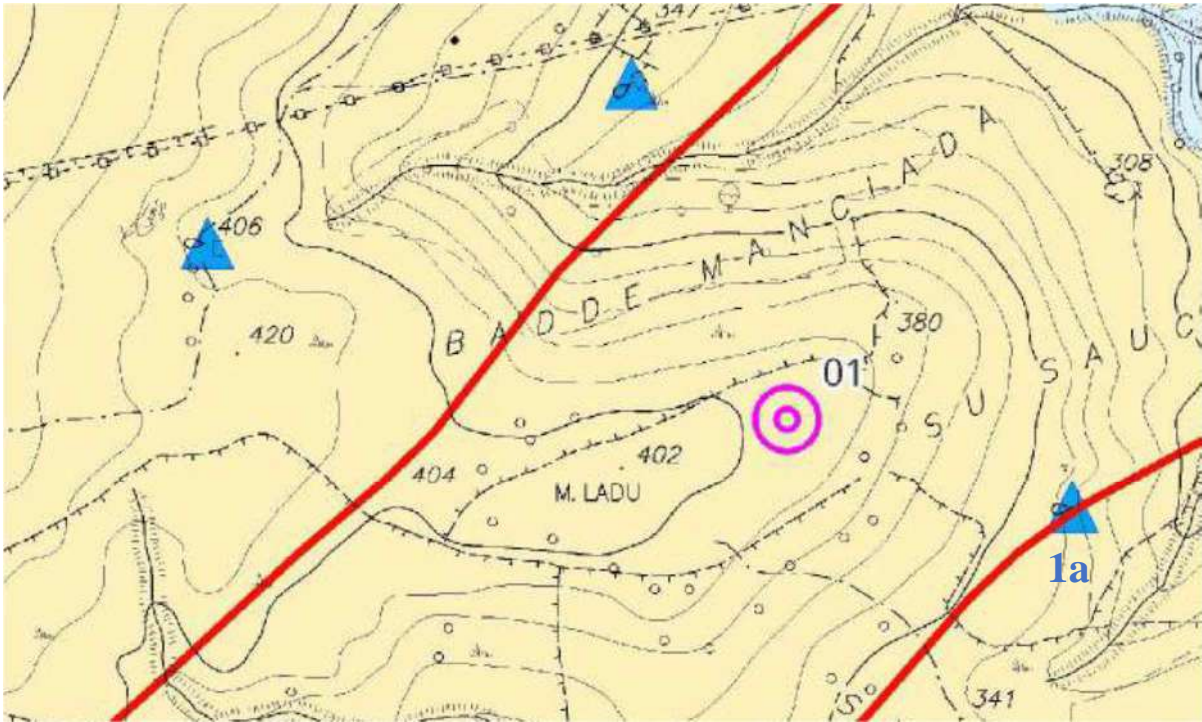
Sono state censite, tramite rilievi in situ e ricerca bibliografica, altre sorgenti molto più modeste non rientranti né nell'ambito del PTA, né nel Piano Regolatore degli Acquedotti ma che abbiamo ritenuto di riportare perché indicative di un acquifero caratterizzato da tante piccole falde superficiali, spesso a carattere stagionale legate alla notevole variabilità della permeabilità anche all'interno della stessa formazione.

Sono a carattere stagionale e, comunque, la realizzazione e l'esercizio dell'impianto non può avere alcun impatto negativo e significativo sulla circolazione idrica sotterranea.

Vista l'importanza che per il territorio rivestono queste piccole fonti idriche, comunque utilizzate per l'agricoltura e la pastorizia in un ambito regionale caratterizzato da una generale penuria di falde utilizzabili, si è ritenuto necessario eseguire uno studio di grande dettaglio su tutte le sorgenti presenti nelle vicinanze degli aerogeneratori al fine di scongiurare qualunque sia pure minima interferenza con le stesse.

Gruppo Sorgenti vicine all'aerogeneratore 1

Sono tre sorgenti dislocate a quote diverse con differenze anche di oltre 50 metri tra loro.



Sorgente 1a





Si tratta di un affioramento roccioso da cui fuoriesce una limitatissima quantità di acqua.

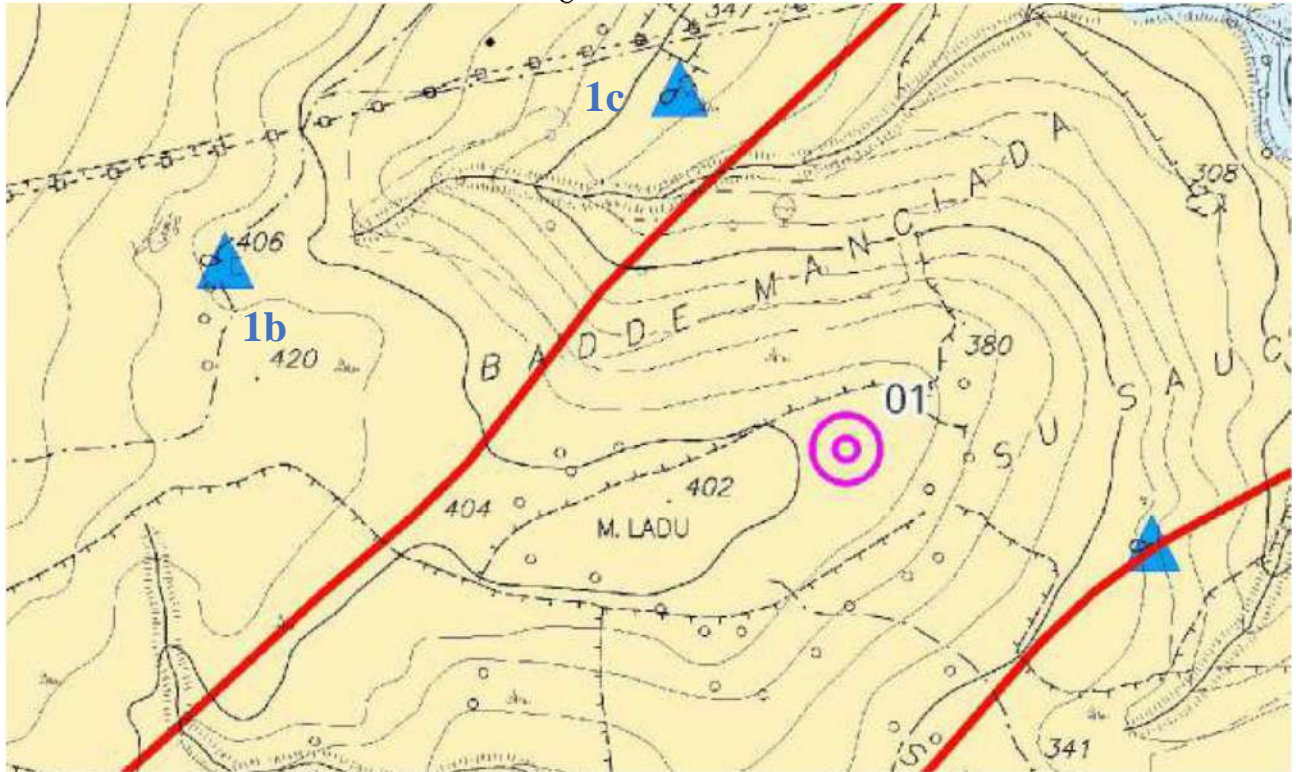
Non è presente alcuna opera di presa e non è utilizzata.

L'acqua inumidisce il terreno circostante e si infiltra rapidamente.

La portata è limitata (<1l/min) ed è ubicata ad una quota di oltre 60 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore che ricordiamo sarà fondato su fondazioni dirette.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente che comunque si ricorda non è utilizzata per la stagionalità e la scarsissima portata che la caratterizza

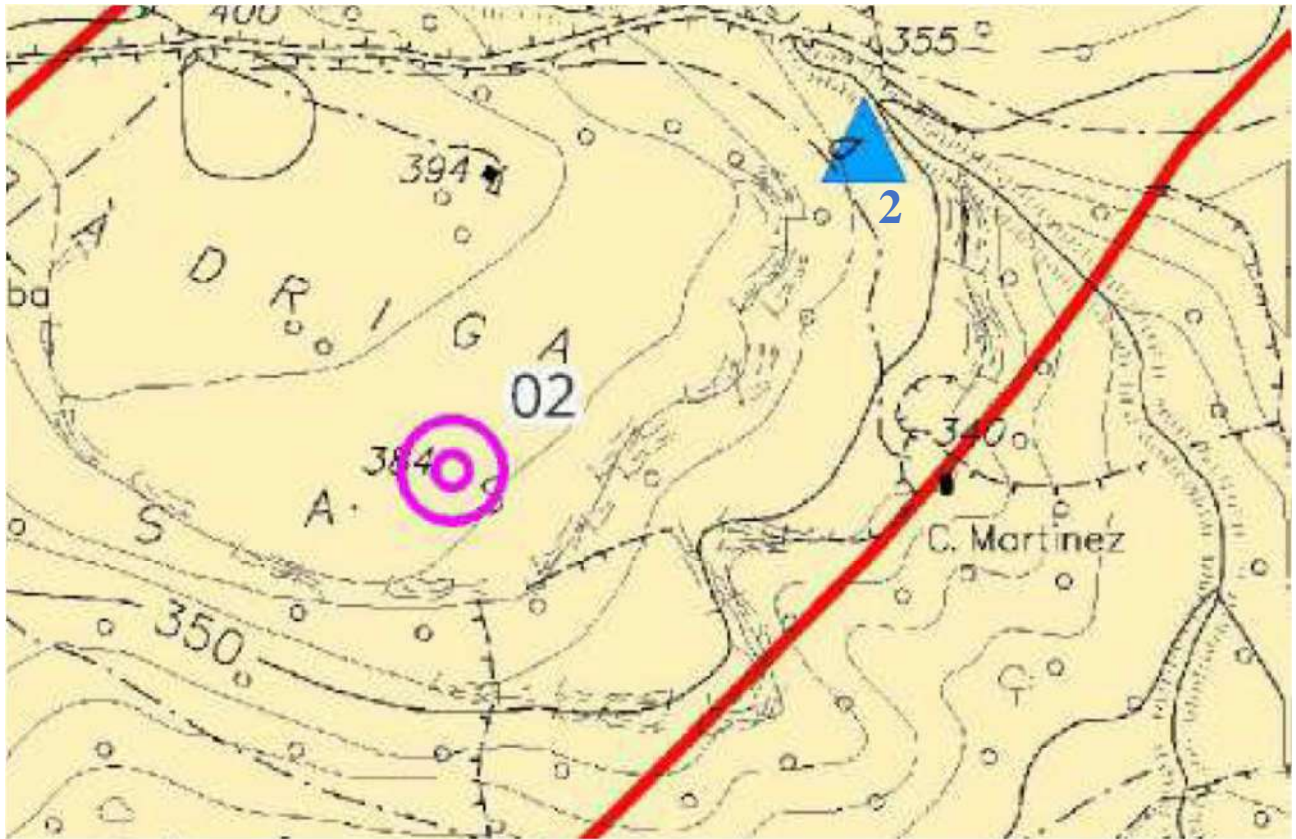
Sorgenti 1b e 1c



Non è stato possibile raggiungerle per la presenza di folta vegetazione
ma si possono fare le seguenti considerazioni:

- ❖ la sorgente 1b si trova ad una quota superiore a quella dell'aerogeneratore 1 e, quindi, nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente;
- ❖ la sorgente 1c è ubicata ad una quota di oltre 60 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore che ricordiamo sarà fondato su fondazioni dirette. Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente che comunque si ricorda non è utilizzata per la stagionalità e la scarsissima portata che la caratterizza.

Sorgente vicina all'aerogeneratore 2



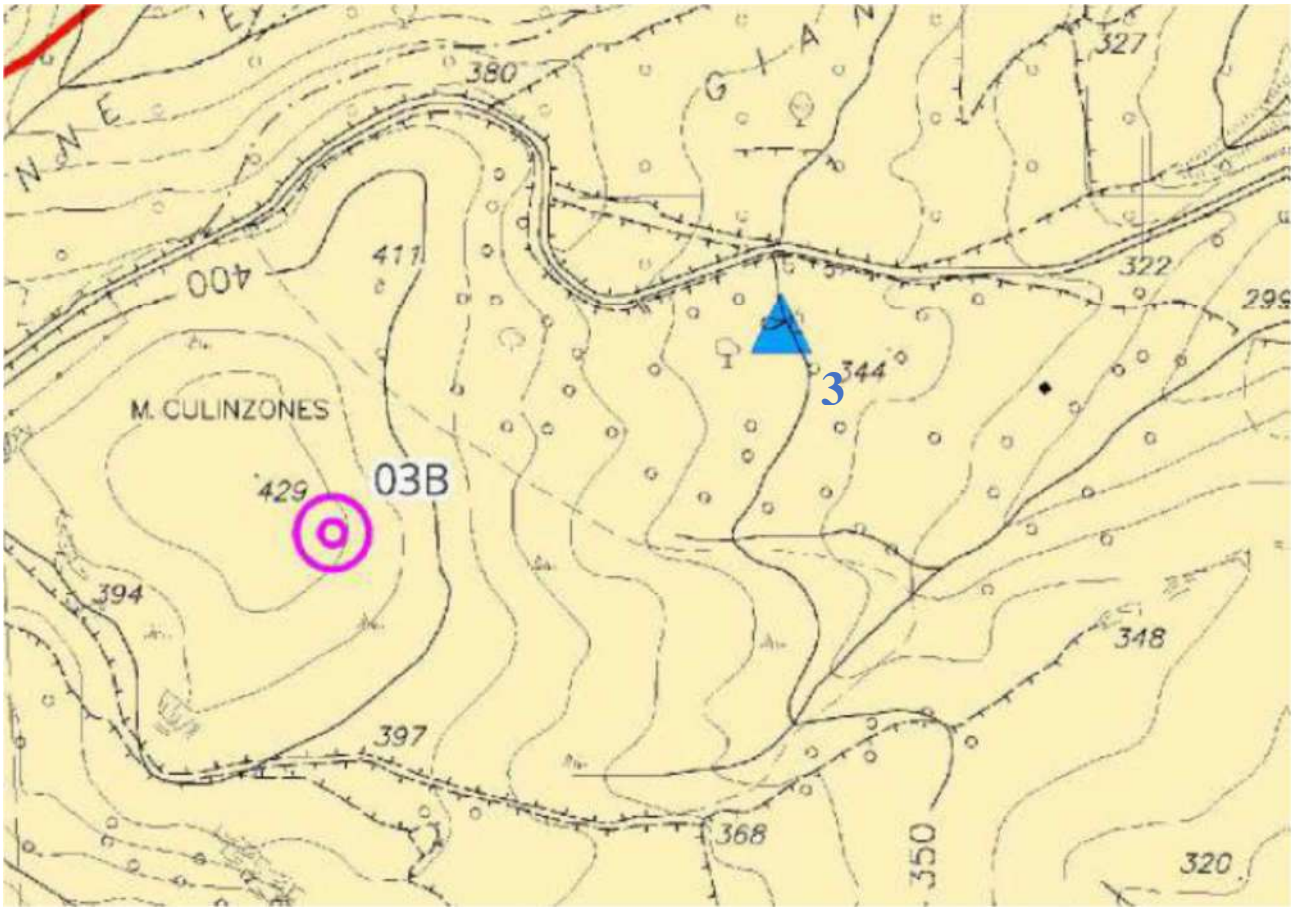
È una piccola scaturigine che alimenta una vasca a servizio del bestiame.

Si tratta di un drenaggio superficiale costituito da un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30 cm.

La portata è limitata (<1l/min) ed è ubicata ad una quota di oltre 30 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore che ricordiamo sarà fondato su fondazioni dirette.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente.

Sorgente vicina all'aerogeneratore 3





È una piccola scaturigine che alimenta una vasca a servizio del bestiame.

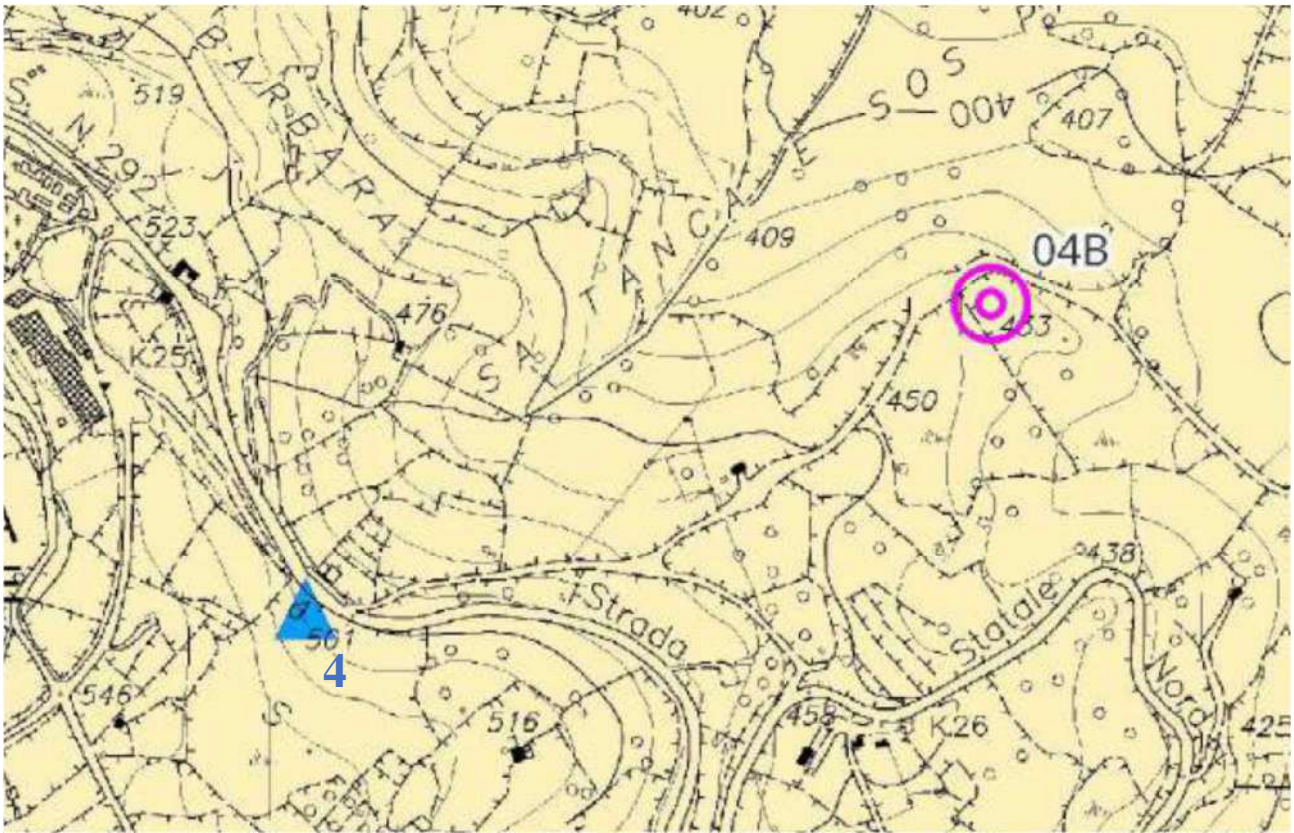
Si tratta di un drenaggio superficiale costituito da un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30-50 cm.

Alla data del sopralluogo non si osserva alcuna fuoriuscita di acqua.

È ubicata ad una quota di oltre 70 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente anche se fondato su fondazioni indirette.

Sorgente vicina all'aerogeneratore 4





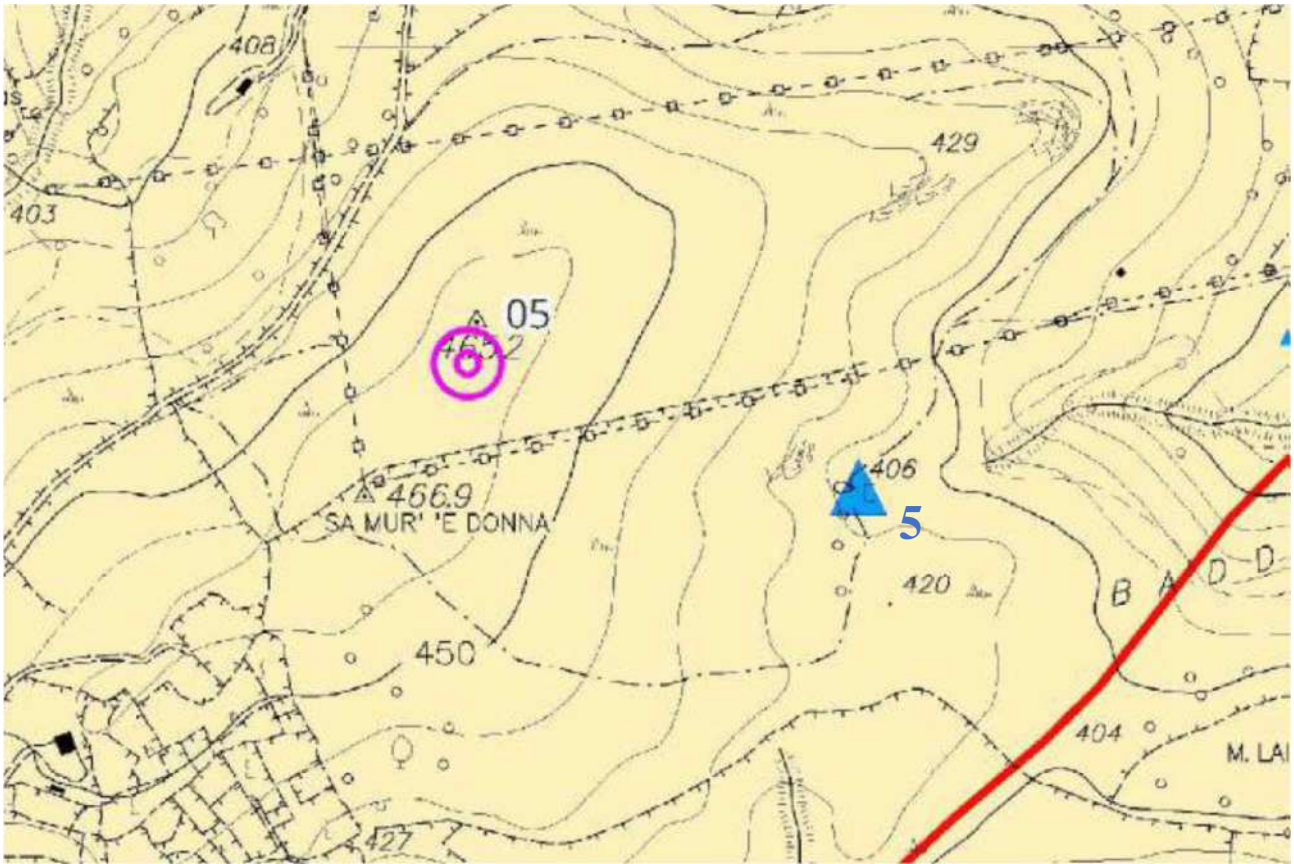
È una piccola scaturigine che alimenta una vasca tramite un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30-50 cm.

Alla data del sopralluogo si osserva una modestissima venuta d'acqua di portata inferiore a 1 l/min fuoriuscita di acqua.

È ubicata ad una quota di oltre 80 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente anche se fondato su fondazioni indirette.

Sorgente vicina all'aerogeneratore 5



È una piccola scaturigine che alimenta una vasca a servizio del bestiame.

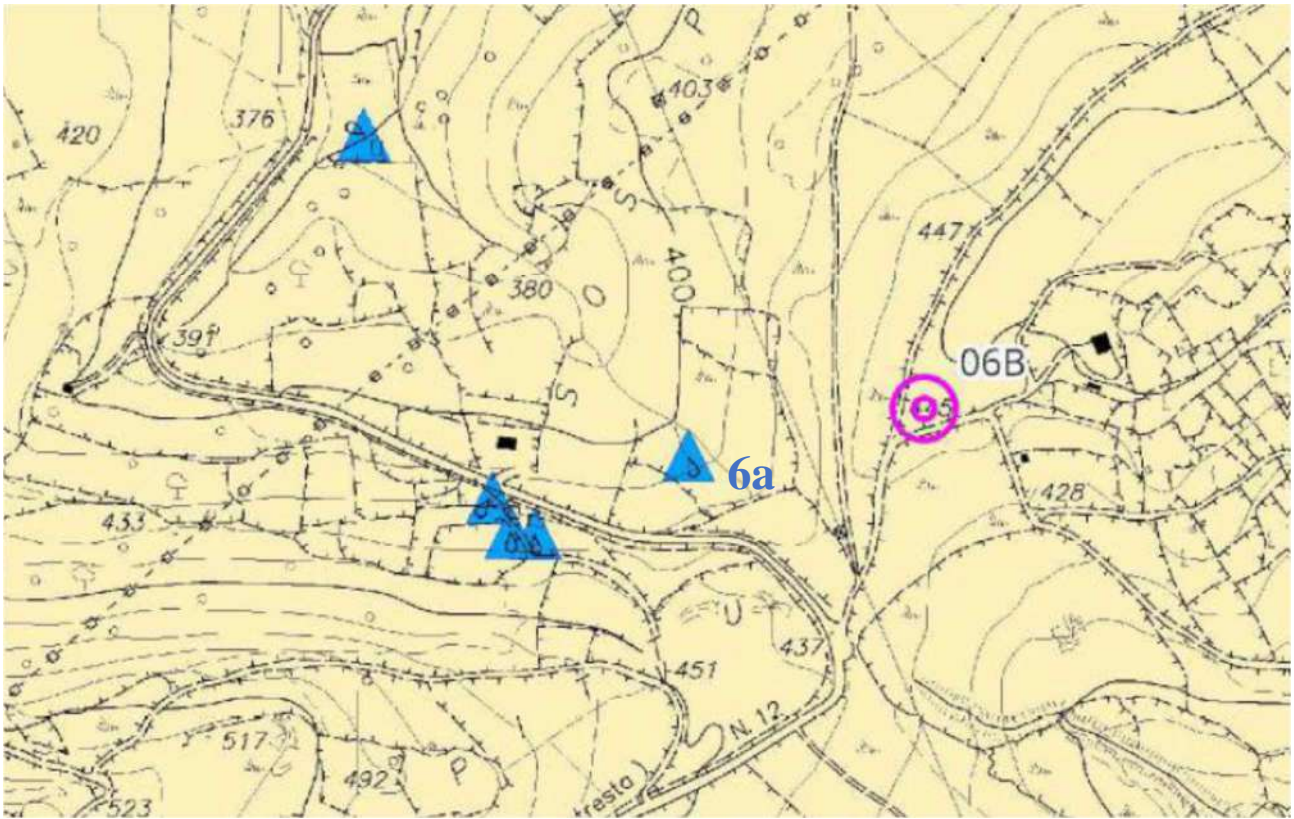
Si tratta di un drenaggio superficiale costituito da un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30-50 cm.

Alla data del sopralluogo non si osserva alcuna fuoriuscita di acqua.

È ubicata ad una quota di oltre 70 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente anche se fondato su fondazioni indirette.

Gruppo sorgente vicina all'aerogeneratore 6



Sorgente 6a





È una piccola scaturigine che alimenta una vasca a servizio del bestiame.

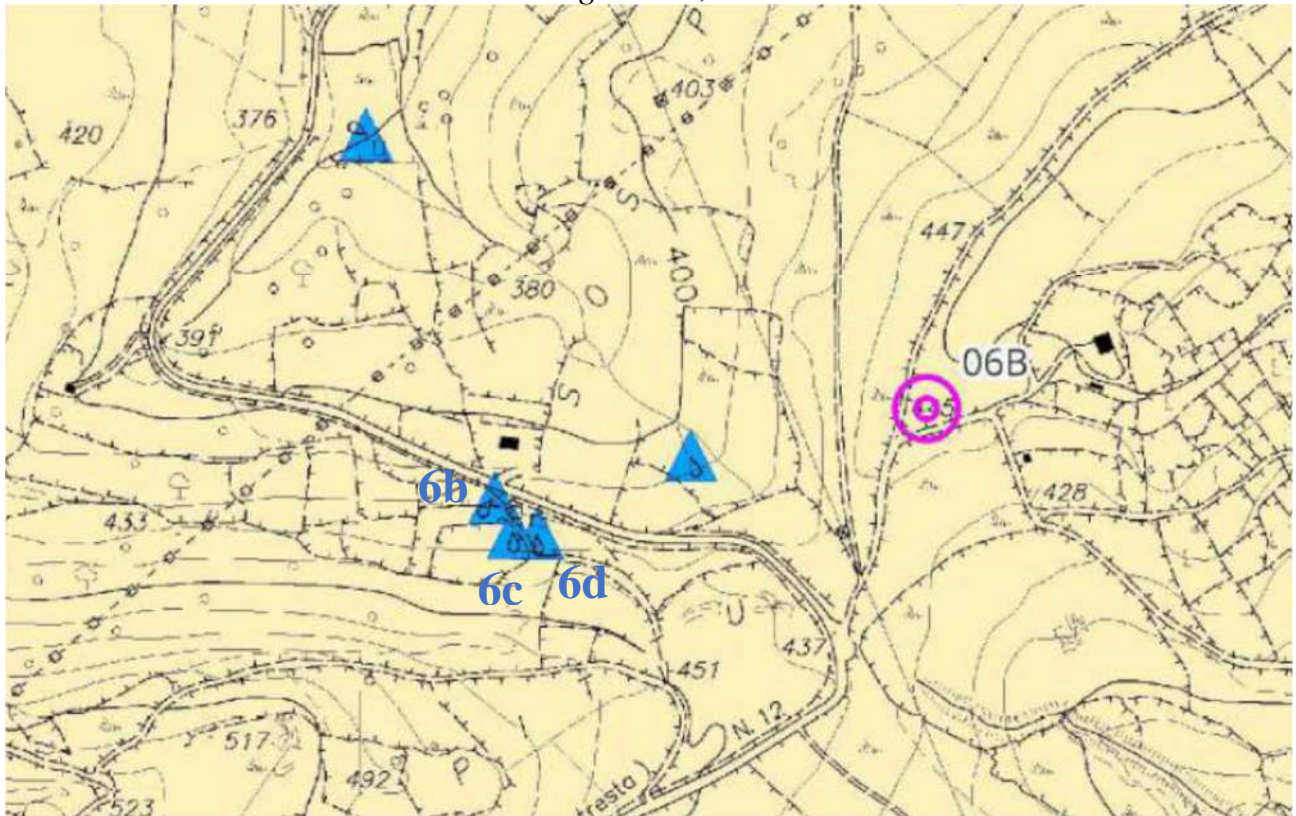
Si tratta di un drenaggio superficiale costituito da un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30-50 cm.

Alla data del sopralluogo non si osserva alcuna fuoriuscita di acqua.

È ubicata ad una quota di oltre 40 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore anche se fondato su fondazioni indirette e la sorgente anche perché si trova nel versante opposto allo stesso.

Sorgenti 6b, 6c e 6d





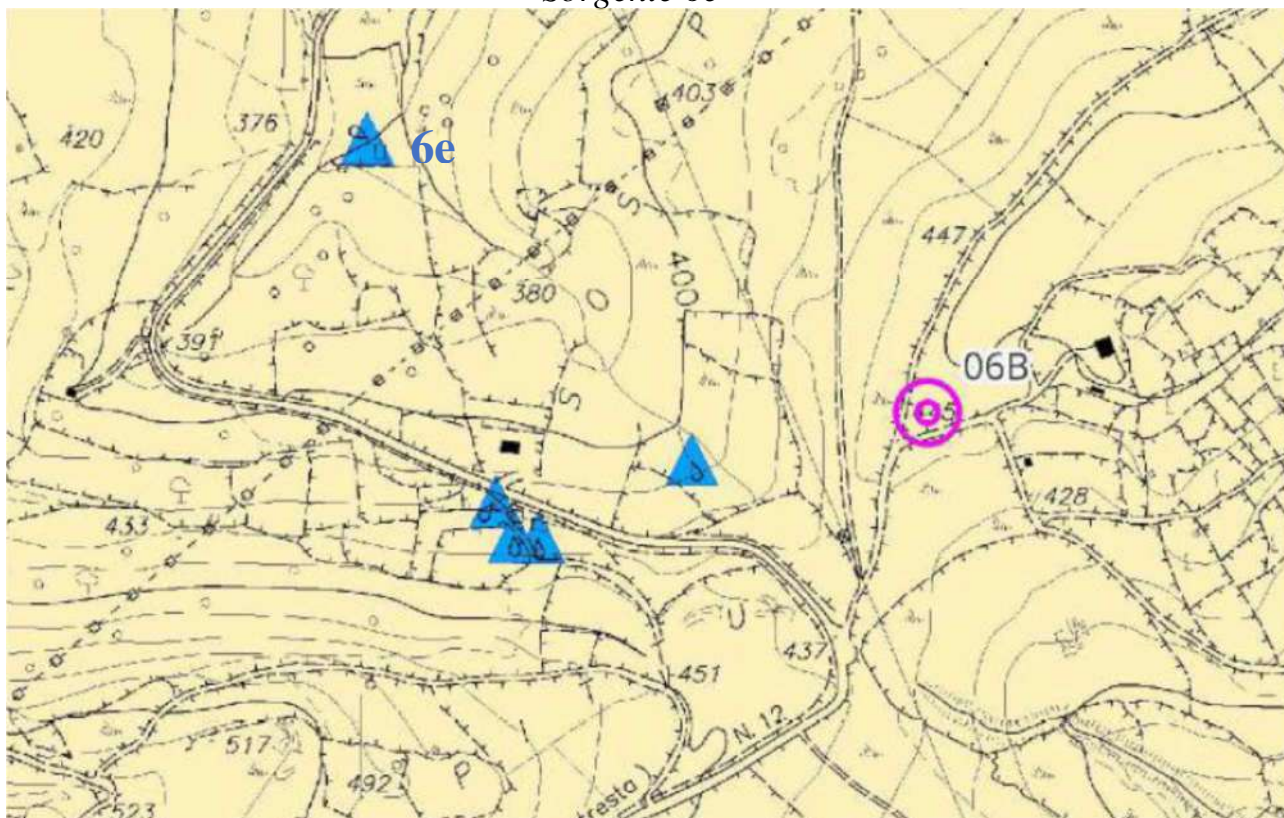
Sono piccole scaturigini che alimentano vasche a servizio del bestiame.

Alla data del sopralluogo non si osserva alcuna fuoriuscita di acqua.

Sono ubicate ad una quota di oltre 40 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore e la sorgente anche se fondato su fondazioni indirette.

Sorgente 6e







È una piccola scaturigine che alimenta una vasca a servizio del bestiame.

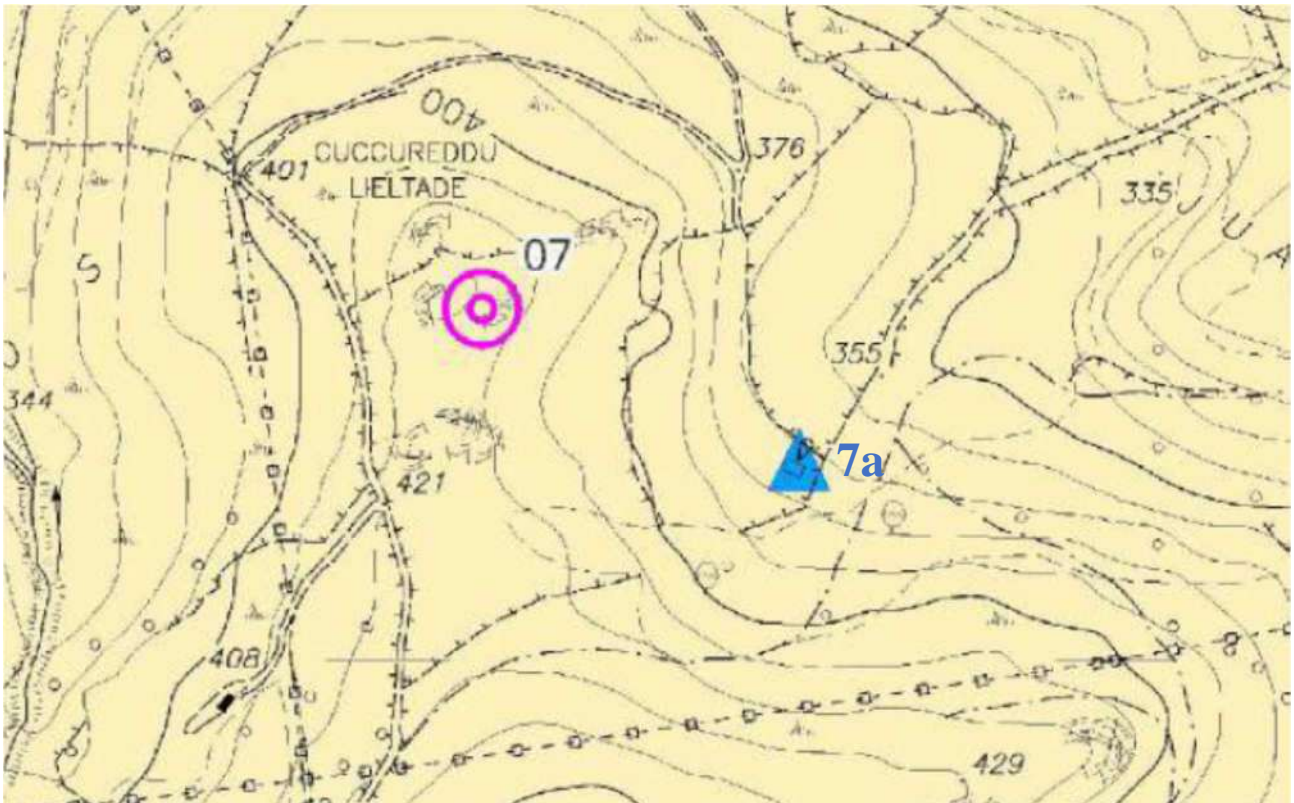
Si tratta di un drenaggio superficiale costituito da un tubo in gomma di diametro di circa 2 cm immerso nel terreno alla profondità di circa 30-50 cm.

Alla data del sopralluogo si osserva una modestissima fuoriuscita di acqua inferiore a 0,5 l/min.

È ubicata ad una quota di oltre 80 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore anche se fondato su fondazioni indirette e la sorgente.

Gruppo di sorgenti vicine all'aerogeneratore 7



Sorgente 7a



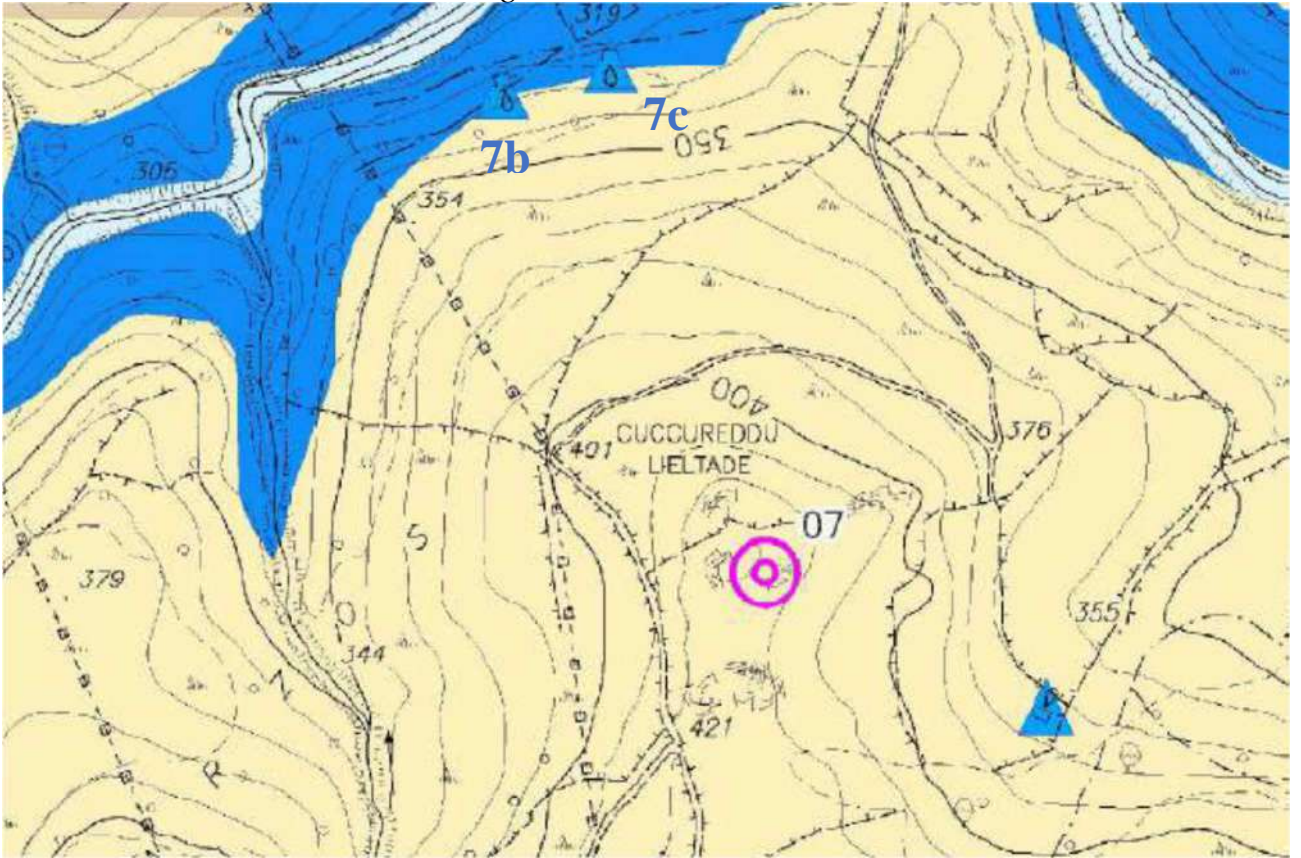


È una piccola scaturigine che alimentava una vasca a servizio del bestiame ma che sembra completamente dismessa non essendoci alcun tubo di alimentazione. In ogni caso alla data del sopralluogo non si osserva alcuna fuoriuscita di acqua.

È ubicata ad una quota di oltre 50 metri inferiore a quella dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore anche se fondato su fondazioni indirette e la sorgente anche perché si trova nel versante opposto allo stesso.

Sorgenti 7b e 7c



I punti non sono raggiungibili per la presenza di recinzioni invalicabili, in ogni caso la falda è a profondità maggiori di 100 m rispetto all'ubicazione dell'aerogeneratore.

Nessuna interferenza può esserci tra le fondazioni dell'aerogeneratore anche se fondato su fondazioni indirette e la sorgente anche perché si trova nel versante opposto allo stesso.

In fase di progettazione esecutiva si ritiene utile, a vantaggio della sicurezza, installare un piezometro in ogni aerogeneratore ai fini di un completo e corretto monitoraggio della componente acque sotterranee, anche se appare molto verosimile che non si intercetti alcuna falda significativa alle profondità di realizzazione delle opere.

Da quanto detto sopra si evince che nessun impatto significativo e negativo può essere indotto dalla realizzazione degli aerogeneratori sulla risorsa idrica che comunque sarà monitorata con l'installazione di ben 7 piezometri per la misura del livello freatico e della qualità delle acque (vedi Carta dei punti di Monitoraggio Ambientale, codice PEALAS2-TS49).

La realizzazione del cavidotto impegna spessori modestissimi ed è del tutto impossibile interferire il livello freatico con gli scavi.

In conclusione, dallo studio idrogeologico si evince che:

- ❖ la presenza di frequenti livelli e strati argillificati all'interno dei complessi vulcanici comporta la formazione di acquiferi di modestissima potenzialità a causa di aree di alimentazione piuttosto limitate che si evidenziano con la presenza di piccole polle sorgentizie a carattere stagionale (alcune delle quali saranno valorizzate con le opere di compensazione previste);

- ❖ l'ubicazione degli aerogeneratori è stata scelta proprio in modo da non interferire con gli acquiferi e sono stati posti ad una certa distanza dalle polle sorgentizie;
- ❖ gli aerogeneratori fondati sulle ignimbriti avranno tipologia diretta con profondità di scavo limitate a 3-5 m che non possono interferire sulla circolazione idrica sotterranea che si sviluppa a profondità maggiori;
- ❖ gli aerogeneratori che saranno fondati su pali hanno come terreno di sedime la parte argillificata delle vulcaniti e, quindi, non sono sede di falde freatiche e sono esterni alle aree di alimentazione degli acquiferi;
- ❖ gli aerogeneratori e loro piazzole non interferiscono con il reticolato idrografico superficiale;
- ❖ le opere in progetto non producono emissioni di sostanze inquinanti nè nel suolo, nè nel sottosuolo, nè nel reticolato idrografico superficiale.

In definitiva non sussistono criticità di carattere idrogeologico che possano ostare la realizzazione delle opere in progetto nella più ampia sicurezza e salvaguardia della risorsa naturale "Acqua".

In ogni caso il Piano di Monitoraggio Ambientale, per maggiore cautela, ha previsto di tenere sotto osservazione ante operam, in operam ed in fase di esercizio la qualità e le portate delle sorgenti più vicine e la realizzazione di un piezometro per ogni aerogeneratore (vedi elaborato denominato Piano di Monitoraggio Ambientale, codice PEALAS2-TS49).



SONDAGGIO
S3

Committente: RWE Renewables Italy s.r.l.	Scala: 1:150
Oggetto Lavori: Parco eolico ALAS	Data: 9-12/03/2020
Località: ITTIRI (SS)	Redattore: Dott. Geol. Gualtiero Bellomo

Pz	Prof.	Litologia	Campioni	DESCRIZIONE
				9,30 Terreno vegetale
1				<p>Ignimbrite violaceo-rossastra litoide. 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"</p>
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8			7,30 - 8,00 S3R1	
9				
10				
11				
12				
13				
14			13,70 - 14,00 S3R2	
15			14,50 - 14,75 S3R3	
16				
17				
18				
19				
20			19,60	Depositi piroclastici argillo-sabbiosi, scarsamente consistenti e plastici di colore giallo ocra con inclusi livelli argillificati tenaci e pomici.
21			20,60 - 21,00 S3C1	
22			22,00	Cineriti limo-argillosi di colore marrone scuro, consistenti.
23			23,30 - 23,60 S3CR2	
24			24,50	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			26,60	Depositi tufacei sabbio-limosi incoerenti di colore grigiastro con frammenti litici grigio scuro. Appaiono parzialmente argillificati.
26			26,70 - 27,10 S3CR3	
27			27,80	Cineriti limo-argillosi e limo sabbiosi di colore marrone scuro, consistenti.
28			29,00 - 29,70 S3C5	
29			30,00	

Colonna stratigrafica del sondaggio S3



SONDAGGIO

S6

Committente: RWE Renewables Italy s.r.l.					Scala	1:150
Oggetto Lavori: Parco eolico ALAS					Data:	12-17/03/2020
Località: ITTIRI (SS)					Redattore:	Dott. Geol. Gualtiero Bellomo

Pz	Prof.	Litologia	Campioni	SPT	N	DESCRIZIONE
	0					6.40 Terreno vegetale
	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		S6C1			
	7					7.40
	8					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		S6C2			
	11					11.00
	12					Depositi piroclastici di colore arancio, argillificati, consistenti.
	13					
	14					14.10
	15					Depositi piroclastici fortemente addensati a grana fine prevalentemente sabbiosa di colore grigiastro, incoerenti.
	16					
	17					16.00
	18					Depositi piroclastici argillo-sabbiosi di colore marrone rossastro con inclusi elementi litici sub arrotondati di colore grigio chiaro, consistenti.
	19					
	20		S6C3			
	21					
	22					22.60
	23					Roccia ignea (ignimbrite)
	24			20-14-18	32	Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa
	25					
	26					26.20
	27					Roccia ignea (ignimbrite)
	28					27.00 Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa
	29			16-16-24	40	Roccia ignea (ignimbrite)
	30					27.40 Depositi piroclastici a grana fine sabbiosa
	31					29.20
	32					Roccia ignea (ignimbrite)
	33					30.00

Colonna stratigrafica del sondaggio S6

7.3.2 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 meteo-rica 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 pseudo-coerenti 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 poiché, 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 Coghinas - 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 da qualunque fenomenologia di dissesto. Sono presenti delle interferenze con il tracciato del cavidotto MT; a tal riguardo si specifica che il cavidotto, nei tratti interessati dalle aree PAI, corre lungo la strada esistente che non manifesta alcun segno di dissesto perché la realizzazione della strada con i suoi interventi ha reso del tutto stabile la sede stradale e, quindi, la realizzazione di questi brevi tratti di cavidotto non necessita la previsione di

alcuna opera di consolidamento, né interferisce con il regolare e naturale deflusso idrico superficiale; in fase di progettazione esecutiva, per migliorare le condizioni della sede stradale, qualora la Provincia, titolare dell'infrastruttura, lo riterrà utile si potranno concordare, come opera di compensazione, alcuni puntuali interventi di ingegneria naturalistica.

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 all'aerogeneratore WTG4 che sono interessate da rischio da frana Rg2 (Medio) 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.

Da quanto detto sopra non ci sono elementi geomorfologici ostativi alla realizzazione dell'impianto.

7.3.3 Sottrazione di suolo

In relazione all'occupazione di suolo, anche su specifica richiesta del MiTE, si allega una tabella da cui si evince la dettagliata contabilizzazione sia in fase di cantiere che in esercizio.

Le superfici occupate dalle opere, come da progetto definitivo, sono quelle minime possibili per interventi di questo tipo.

Il calcolo viene eseguito per la soluzione progettuale finale derivante dal confronto con tutte le possibili alternative localizzative dei singoli aerogeneratori come descritte nel capitolo dedicato all'analisi delle alternative.

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, con le tecniche evidenziate nell'elaborato Misure di mitigazione e compensazione, codice PEALAS2-RS18 e nel capitolo della biodiversità di questo SIA, nonché il loro reinserimento estetico-percettivo riducendo ulteriormente l'occupazione di suolo che, quindi, sarà limitata a poco più di 6,2 ha.

PIAZZOLE AEROGENERATORI	m ²
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG01	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG02	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG03	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG04	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG05	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG06	4.542
Piazzole di cantiere aerogeneratore WTG07	4.542
<i>Occupazione di suolo per le piazzole in fase di cantiere</i>	31.795
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG01	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG02	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG03	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG04	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG05	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG06	2.017
Piazzole definitive a ripristino avvenuto WTG07	2.017
<i>Occupazione di suolo per le piazzole a ripristino avvenuto</i>	14.119
Viabilità di impianto in adeguamento (nuovo ingombro complessivo stimato rispetto all'esistente)	18060
Viabilità di impianto di nuova realizzazione	27925
<i>Totale occupazione di suolo viabilità</i>	45.985
Aree del cantiere base	21.000
Stazione di utenza	2.560
Superfici complessivamente occupate in fase di cantiere	133.765
Superfici complessivamente occupate in fase di esercizio a ripristino avvenuto	62.664

In definitiva a ripristini ambientali terminati a fine cantiere l'occupazione di suolo, per 30 anni, è poco più di 6,2 ha. Anche questi saranno poi ripristinati e riconsegnati ai proprietari nelle condizioni ex ante, annullando completamente l'occupazione di suolo.

6.5 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 sotto 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.

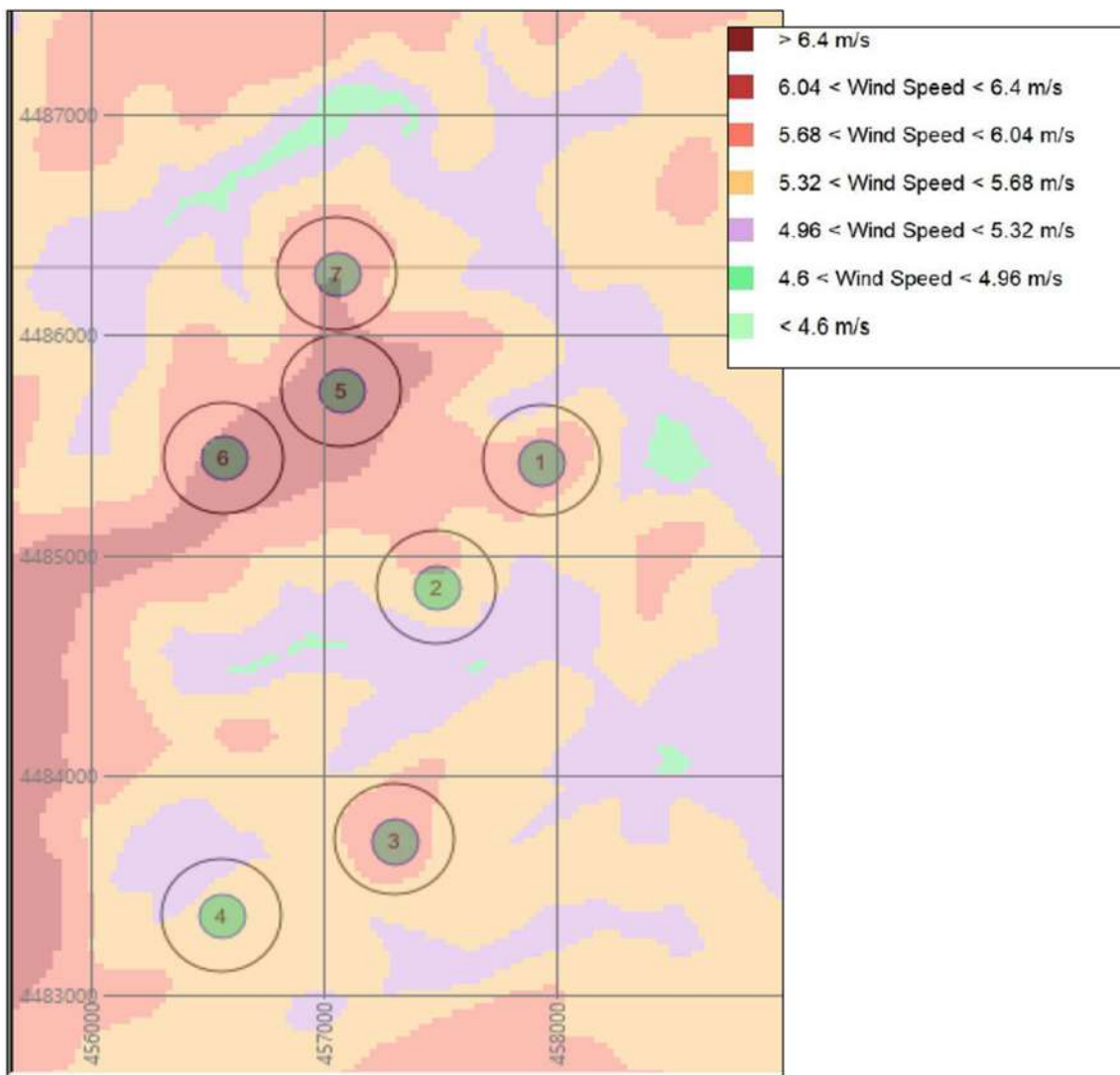
Dalle due stazioni in prossimità di Capo Marargiu, si è rilevato che i venti da NW-SW hanno nella zona frequenza pari a 64.79 giorni su 100, mentre quelli da SW-SE si ha una frequenza pari a 10.13 giornate su 100, sempre considerando un'intensità superiore a 3 Beaufort.

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, i 7 aerogeneratori in progetto saranno in grado di erogare una potenza di picco di 66 MW con una produzione energetica lorda di circa 96.270 MWh/anno.

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.



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

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito
nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di
Ittiri (SS)

***climalteranti, si può tranquillamente affermare che il presente progetto
avrà impatti positivi sul "Clima" e sul "Microclima".***

6.6 BIODIVERSITA

6.6.1 *Inquadramento vegetazionale, floristico, faunistico ed ecosistemico*

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 caduifogli 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 *Calicotome 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 *Tuberarietea 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 *Erica arborea-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 ovinii 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 (*Viola 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 oligo-

miocenici 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. *Oenan-thetosum 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. *oenanthetosum 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 monspe-liensis*, 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 bioclima 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 rinvencono 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 *Cytiseteta 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*

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

bulbosae, e Stellarietea mediae.



Caratteri dell'area

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.

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 pluvio-

metrico.

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*, *Isoëtes 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*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*). 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. dalechampii*) 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 portamento 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 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 foraggiere 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.

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'originario ecosistema.

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 minimo 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 base. 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.

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 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 reale sottrazione di essenze arboree e arbustive si precisa che le piazzole occupate dagli aerogeneratori sono in prossimità di strade esistenti, due piazzole sono a breve distanza da esse e ***questa configurazione non determinerà la frammentazione e l'insularizzazione degli habitat naturali, né la frammentazione delle aree agricole.***

Censimento individui vegetali oggetto di espianto

Di seguito, per ogni aerogeneratore in progetto viene verificata l'interazione delle opere civili (piazzole e cavidotti) con l'ambiente ed in particolar modo con gli individui arborei presenti per i quali si prevedono operazioni di espianto e reimpianto in situ.

Aerogeneratore WTG01



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG01

Comune	Opera	Foglio	Part.IIIa	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	18	202	<i>Quercus suber</i>	1
Villanova Monteleone	Cavidotto	18	202	<i>Quercus suber</i>	7
Villanova Monteleone	Piazzole supp. cigli	18	202	<i>Olea europea</i> <i>Var. Silvestris</i>	3
Villanova Moteleone	Cavidotto	18	202	<i>Pirus pyraster</i>	8

Aerogeneratore WTG02



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG02

Comune	Opera	Foglio	Part.IIIa	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	18	193	<i>Quercus Suber</i>	1
Villanova Monteleone	Piazzola	18	193	<i>Pirus Pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	18	193	<i>Quercus Suber</i>	1

Aerogeneratore WTG03



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG03.

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	40	186	<i>Quercus ilex</i>	5
Villanova Montelone	Piazzola area Pale	40	186	<i>Quercus ilex</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzola area Pale	40	186	<i>Pyrus pyraster</i>	4
Villanova Monteleone	Cavidotto	40	186	<i>Quercus ilex</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	40	186	<i>Pyrus pyraster</i>	7

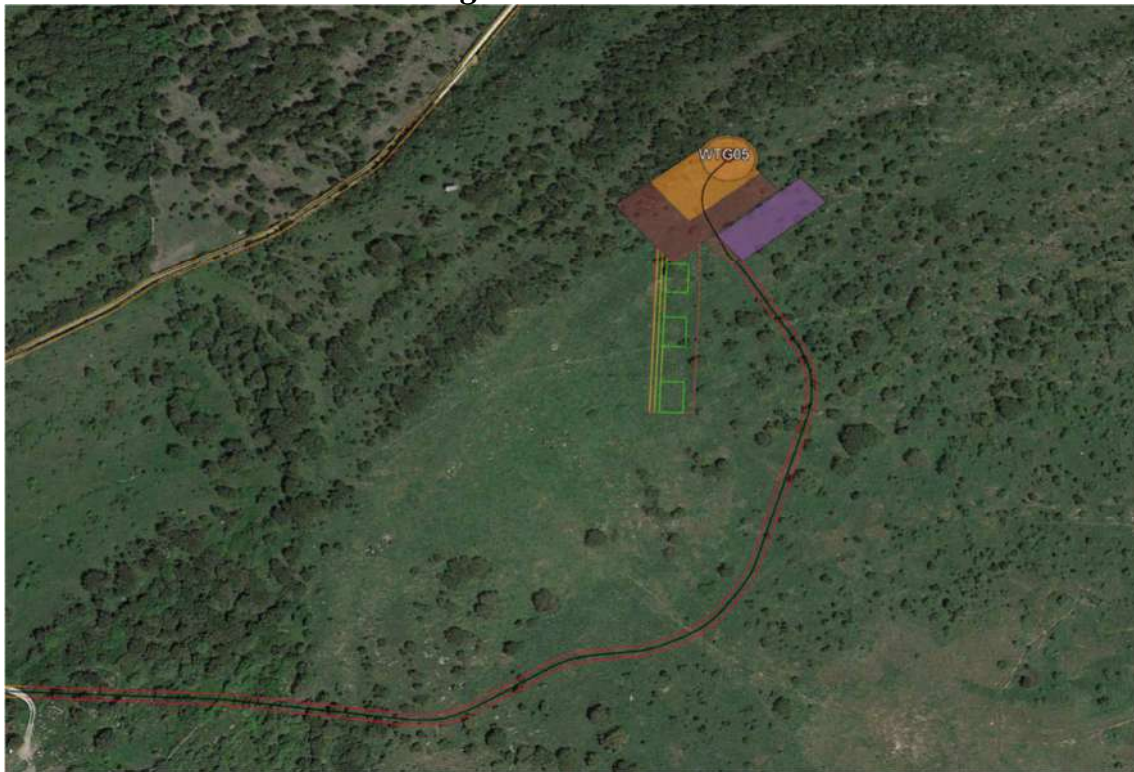
Aerogeneratore WTG04



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG04

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	30	1	<i>Quercus suber</i>	11
Villanova Monteleone	Piazzola	30	1	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzola area pale	30	1	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	Piazzola cigli	30	1	<i>Quercus suber</i>	4
Villanova Monteleone	Piazzola cigli	30	1	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzale supporto	30	1	<i>Quercus suber</i>	4
Villanova Monteleone	Piazzale supporto	30	1	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	30	64	<i>Quercus suber</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	40	7	<i>Quercus suber</i>	5

Aerogeneratore WTG05



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG05

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	18	9	<i>Quercus suber</i>	30
Villanova Monteleone	Piazzola Area pale	18	9	<i>Quercus suber</i>	7
Villanova Monteleone	Piazzola Area pale	18	9	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzale cigli	18	9	<i>Quercus suber</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzola cigli	18	9	<i>Pyrus pyraster</i>	2
Villanova Monteleone	Piazzale cantiere	18	9	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	Cavidotto	18	5	<i>Quercus suber</i>	11
Villanova Monteleone	Cavidotto	18A	25	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	18A	17	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	Cavidotto	18A	19	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	Cavidotto	18A	15	<i>Quercus suber</i>	7

Aerogeneratore WTG06



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG06

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	18	11	<i>Quercus suber</i>	3
Villanova Monteleone	Piazzola	18	11	<i>Pyrus pyraster</i>	2
Villanova Monteleone	Piazzola Area pale	18	11	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	Piazzale cigli	18	11	<i>Quercus suber</i>	1
Villanova Monteleone	Piazzale cantiere	18	11	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	Piazzale cantiere	18	11	<i>Pyrus pyraster</i>	7

Aerogeneratore WTG07



Sovrapposizione opere civili aerogeneratore WTG07

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	10	13	<i>Quercus suber</i>	13
Villanova Monteleone	Piazzola	10	13	<i>Pyrus pyraster</i>	6
Villanova Monteleone	Piazzola Area pale	10	13	<i>Quercus suber</i>	6
Villanova Monteleone	Piazzola Area pale	10	13	<i>Pyrus pyraster</i>	9
Villanova Monteleone	Piazzale cantiere	10	13	<i>Quercus suber</i>	3

Area Cantiere trasbordo



Sovrapposizione GIS area cantiere trasbordo

Comune	Opera	Foglio	Part.lla	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	Piazzola	18	183	<i>Quercus suber</i>	5
Villanova Monteleone	Piazzola	18	183	<i>Pyrus pyraister</i>	13

Quadro riepilogativo

Comune	Foglio	Particella	Unità vegetali	Quantità n.
Villanova Monteleone	18	202	<i>Quercus suber</i>	11
Villanova Monteleone	18	202	<i>Pirus Pyraster</i>	8
Villanova Monteleone	18	193	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	18	193	<i>Pirus Pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	40	186	<i>Quercus ilex</i>	8
Villanova Monteleone	40	186	<i>Quercus ilex</i>	3
Villanova Monteleone	40	186	<i>Pyrus pyraster</i>	11
Villanova Monteleone	30	1	<i>Quercus suber</i>	21
Villanova Monteleone	30	1	<i>Pyrus pyraster</i>	9
Villanova Monteleone	30	64	<i>Quercus suber</i>	3
Villanova Monteleone	40	7	<i>Quercus suber</i>	5
Villanova Monteleone	18	9	<i>Quercus suber</i>	42
Villanova Monteleone	18	9	<i>Pyrus pyraster</i>	5
Villanova Monteleone	18	5	<i>Quercus suber</i>	11
Villanova Monteleone	18A	25	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	18A	17	<i>Pyrus pyraster</i>	3
Villanova Monteleone	18A	19	<i>Quercus suber</i>	2
Villanova Monteleone	18A	15	<i>Quercus suber</i>	7
Villanova Monteleone	18	11	<i>Quercus suber</i>	7
Villanova Monteleone	18	11	<i>Pyrus pyraster</i>	9
Villanova Monteleone	10	13	<i>Quercus suber</i>	22
Villanova Monteleone	10	13	<i>Pyrus pyraster</i>	9

Complessivamente le operazioni di espianto riguarderanno:

- n. 122 esemplari di Quercia da Sughero (*Quercus suber*)
- n. 60 esemplari di Pero selvatico (*Pyrus pyraster*)
- n. 4 esemplari di Tamarice Maggiore (*Tamarix africana*)
- n. 8 esemplari di Roverella (*Quercus ilex*)

Dallo studio effettuato supportato da rilievi in campo di tipo puntuale e conseguenti prodotti fotografici, si è effettuato il censimento delle specie arboree insistenti sulle superfici su cui verranno realizzate le opere civili a supporto degli impianti eolici.

Al fine di mantenere inalterata la consistenza arborea dell'area in esame in fase di cantiere per gli individui arborei sopra elencati verranno previste contestuali operazioni di espianto e reimpianto in situ.

Saranno inoltre piantumate, come compensazione e contributo alla riduzione di CO₂, un numero di individui di Sughera e Roverella corrispondente a 20 per ogni aerogeneratore in un'area degradata che ci sarà indicata dal comune di Villanova Monteleone (in questa prima fase è stata indicata l'area del ex tiro a volo) dove sarà realizzato un progetto di Restoration Ecology.

Inoltre considerato un grosso problema legato al fatto che la Malacosoma e la Lymantria attaccano le Sugherete nell'area del Comune durante il periodo della piantumazione, nonché la presenza di un ulteriore specie di batterio fungino di cui non si conosce la natura e che compromette la stagione dell'estrazione di quest'attività fondamentale nell'area si propone il finanziamento di uno all'università locale che ha già attivato alcune ricerche in merito per salvaguardare lo stato delle sugherete simbolo della Regione

Su tutto il territorio, inoltre, si manterranno in uso le sorgenti da adibire anche alla funzione di abbeveratoi per la fauna.

Sulla base dell'assetto del territorio anche al fine di mitigare i processi erosivi ed a salvaguardare le risorse idriche superficiali e sotterranee è previsto il recupero e il restauro, tra gli abbeveratoi sopra descritti, di quelli che versano in stato di abbandono.

È noto che la presenza di abbeveratoi, lungo i camminamenti del pascolo brado, posti strategicamente a distanza dell'alveo dei diversi ruscelli riduce il danno sugli argini decrementando la velocità dei processi erosivi.

La ristrutturazione degli abbeveratoi è inoltre funzionale al rispetto

della batracofauna. In particolare, potranno essere previsti interventi di pulizia selettiva manuale dell'area attorno alla sorgente per una fascia di almeno 10 metri dalla sorgente stessa al fine di delimitare la zona di rispetto assoluta e la ricostruzione dell'abbeveratoio.

Per garantire la risorsa idrica alla fauna immediatamente a valle si potranno realizzare, contestualmente alle opere di captazione, delle piccole zone umide.

Le azioni di sotto descritte saranno mirate a ripristinare gli equilibri biologici alla base dei processi naturali (ecologici ed evolutivi).

Sarà necessario pertanto favorire, nelle aree in cui la vegetazione ripariale dei corsi d'acqua è scomparsa, il ristagno delle acque e lo sviluppo naturale della vegetazione ripariale.

Gli interventi riguarderanno piccoli movimenti di terra e la reimmissione delle stesse essenze vegetali preesistenti.

Si prevede anche il recupero di muretti a secco al fine di creare un ambiente favorevole alla nidificazione ed all'incremento del numero degli esemplari.

Si precisa, inoltre, che gli unici impatti ipotizzabili in fase di cantiere sono determinati dalla modificazione degli habitat e dall'incremento del disturbo antropico; ovvero dalla presenza di personale, dal passaggio di mezzi di trasporto, dalla realizzazione dei lavori di scavo e dalla generazione di rumore ed alle polveri prodotte dagli scavi.

Nel primo caso l'unico effetto potrebbe essere quello di allontanare temporaneamente la fauna dal sito di progetto, ma vista la modesta intensità del disturbo e la sua natura transitoria e reversibile si ritiene l'impatto non significativo; infatti, come si è già verificato in altri siti, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con

differenti velocità a seconda del grado di adattabilità delle varie specie anche poiché l'eventuale sottrazione di habitat sarà minima rispetto all'estensione del territorio disponibile (caratterizzato dagli stessi aspetti ecosistemici e naturali).

In particolare la sottrazione di habitat trofico sarà non significativa per le specie con un ampio home range, come i grandi rapaci.

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.

Si ritiene utile ai fini della conservazione degli ecosistemi l'attivazione di interventi pianificati di tutela degli alberi cavi e vetusti, presenti nelle cenosi forestali, in particolare nelle sugherete, per preservarne il loro significato ecologico storico e culturale e la loro capacità di ospitare sia vertebrati che invertebrati, articolato nel censimento, monitoraggio e indicazione dei vincoli necessari alla conservazione e sensibilizzazione della popolazione locale.

Si appronterà inoltre un programma di monitoraggio e lotta alle specie patogene potenzialmente pericolose (*Lymantria dispar*) presenti nelle cenosi forestali.

Un contributo interessante alla biodiversità del paesaggio di steppa, foresta e dehesa, può anche derivare dalla creazione di praterie alternate a macchie e filari prevalentemente di arbusti esclusivamente per la flora e la fauna, in particolare nelle aree contigue alle zone di maggiore interesse naturalistico, attraverso la conservazione e ripristino degli elementi naturali tradizionali dell'agroecosistema e l'incentivazione della messa a riposo a lungo termine dei seminativi.

6.6.2 Fauna

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*).

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.

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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	AMPHIBIA	ANURA	BUFONIDAE
Nome scientifico	<i>Bufo bufo</i>			
Descrittore	(Linnaeus, 1758)			
Nome comune	Rospo Comune			

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Vulnerabile (VU) A2b
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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'alte-

	<p>razione e perdita di habitat, in particolare dei siti di riproduzione.</p> <p>Per queste ragioni la specie viene valutata Vulnerabile (VU).</p>
--	--

Areale Geografico

Distribuzione	<p>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).</p>
----------------------	--

Popolazione

Popolazione	<p>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).</p>
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	<p>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).</p>
Ambiente	Terrestre, Acqua dolce

Minacce

Principali minacce	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. Giacomini & S. Castellano in Sindaco et al. 2006). In altri paesi la specie è minacciata dal Chitridio.
---------------------------	--

Misure di conservazione

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	AMPHIBIA	ANURA	HYLIDAE

Nome scientifico	<i>Hyla sarda</i>
Descrittore	(De Betta, 1853)
Nome comune	RAGANELLA TIRRENICA

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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 s.l.m. (Salvidio et al. 1992, Nistri & Giacoma in Sindaco et al. 2006, Corti in Lanza et al. 2007).
----------------------	---

Popolazione

Popolazione	Tuttora abbastanza comune in Sardegna, mentre sulle isole più piccole le popolazioni possono subire fluttuazioni dovute al carattere temporaneo dei siti riproduttivi (Nistri & Giacoma 2006, Temple & Cox 2009).
Tendenza della popolazione	Stabile

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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).
Ambiente	Terrestre, Acqua dolce
Altitudine m.s.l.m.	Max: 1000 m

Minacce

Principali minacce	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

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	TESTUDINIDAE

Nome scientifico	<i>Testudo hermanni</i>
Descrittore	Gmelin, 1789
Nome comune	TESTUGGINE DI HERMANN

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	In Pericolo (EN) A2cde
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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

Popolazione	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.
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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, oli-veti abbandonati, agrumeti e orti (S. Mazzotti in Sindaco et al. 2006).
Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 850 m

Minacce

rincipali minacce	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

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	TESTUDINES	TESTUDINIDAE

Nome scientifico	<i>Testudo marginata</i>
Descrittore	Schoepff, 1792
Nome comune	TESTUGGINE MARGINATA

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Quasi Minacciata (NT)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

	<p>pastorizia. Nonostante non ci siano evidenze di un declino continuo la specie, dato il suo areale ristretto (<2000km²), viene valutata Quasi Minacciata (NT).</p>
--	--

Areale Geografico

Distribuzione	<p>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.</p>
----------------------	--

Popolazione

Popolazione	<p>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.</p>
Tendenza della popolazione	<p>Unknown</p>

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	<p>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).</p>
Ambiente	<p>Terrestre</p>
Altitudine m.s.l.m.	<p>Max: 600 m</p>

Minacce

Principali minacce	<p>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</p>
---------------------------	---

	macchia mediterranea (G. M. Carpaneto, R. Sacchi, C. Corti in Corti et al. 2010).
--	---

Misure di conservazione

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	SPHAERODACTYLIDAE

Nome scientifico	<i>Euleptes europaea</i>
Descrittore	(Gené, 1839)
Nome comune	TARANTOLINO
Note tassonomiche	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

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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

Popolazione	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).
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	È 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).
----------------------------	--

Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 1300 m

Minacce

Principali minacce	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

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	PHYLLODACTYLIDAE

Nome scientifico	<i>Tarentola mauritanica</i>
Descrittore	(Linnaeus, 1758)
Nome comune	GECO COMUNE

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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

Popolazione	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).
Tendenza della popolazione	In aumento

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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).
Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 800 m

Minacce

Principali minacce	Non sembrano esistere minacce importanti per questa specie spiccatamente antropofila (F.M. Guarino & O. Picariello in Sindaco et al. 2006).
---------------------------	---

Misure di conservazione

Misure di conservazione	Elencata in Allegato III della Convenzione di Berna, è presente in numerose aree protette (Cox & Temple 2009).
--------------------------------	--

Algyroides fitzingeri



Tassonomia

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE

Nome scientifico	<i>Algyroides fitzingeri</i>
Descrittore	(Wiegmann, 1834)
Nome comune	ALGIROIDE NANO

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	Endemismo sardo-corso presente dal livello del mare fino a 1455 m di quota (C. Corti in Sindaco et al. 2006).
----------------------	---

Popolazione

Popolazione	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).
Tendenza della popolazione	Unknown

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	Presente in diversi ambienti (costieri, collinari, planiziali, 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).
Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 1455 m

Minacce

Principali minacce	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

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE

Nome scientifico	<i>Podarcis siculus</i>
Descrittore	(Rafinesque, 1810)
Nome comune	LUCERTOLA CAMPESTRE
Note tassonomiche	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

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
--	---------------------------

Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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

Popolazione	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).
Tendenza della popolazione	In aumento

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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).
Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 2200 m

Minacce

Principali minacce	Non esistono minacce di rilievo.
---------------------------	----------------------------------

Misure di conservazione

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	LACERTIDAE
Nome scientifico	<i>Podarcis tiliguerta</i>			
Descrittore	(Gmelin, 1789)			
Nome comune	LUCERTOLA TIRRENICA			
Note tassonomiche	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

Categoria e criteri della Lista Rossa	Quasi Minacciata (NT)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	Sebbene il suo areale di distribuzione in Italia di poco superiore ai 20000 km ² , 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

Distribuzione	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

Popolazione	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).
Tendenza della popolazione	In declino

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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).
Ambiente	Terrestre
Altitudine m.s.l.m.	Max: 1800 m

Minacce

Principali minacce	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

Misure di conservazione	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

Regno	Phylum	Classe	Ordine	Famiglia
ANIMALIA	CHORDATA	REPTILIA	SQUAMATA	COLUBRIDAE

Nome scientifico	<i>Hierophis viridiflavus</i>
Descrittore	(Lacépède, 1789)
Nome comune	BIACCO
Note tassonomiche	Specie precedentemente inclusa in Coluber, ma spostata in Hierophis secondo Schätti & Utiger (2001) e Nagy et al. (2004).

Informazioni sulla valutazione

Categoria e criteri della Lista Rossa	Minor Preoccupazione (LC)
Anno di pubblicazione	2013
Razionale	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

Distribuzione	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

Popolazione	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.
Tendenza della popolazione	Stabile

Habitat ed Ecologia

Habitat ed Ecologia	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).
Ambiente	Terrestre
Altitudinem.s.l.m.	Max: 2100 m

Minacce

Principali minacce	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

Misure di conservazione	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).
--------------------------------	--

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>R.ferrumequinum</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 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. È 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

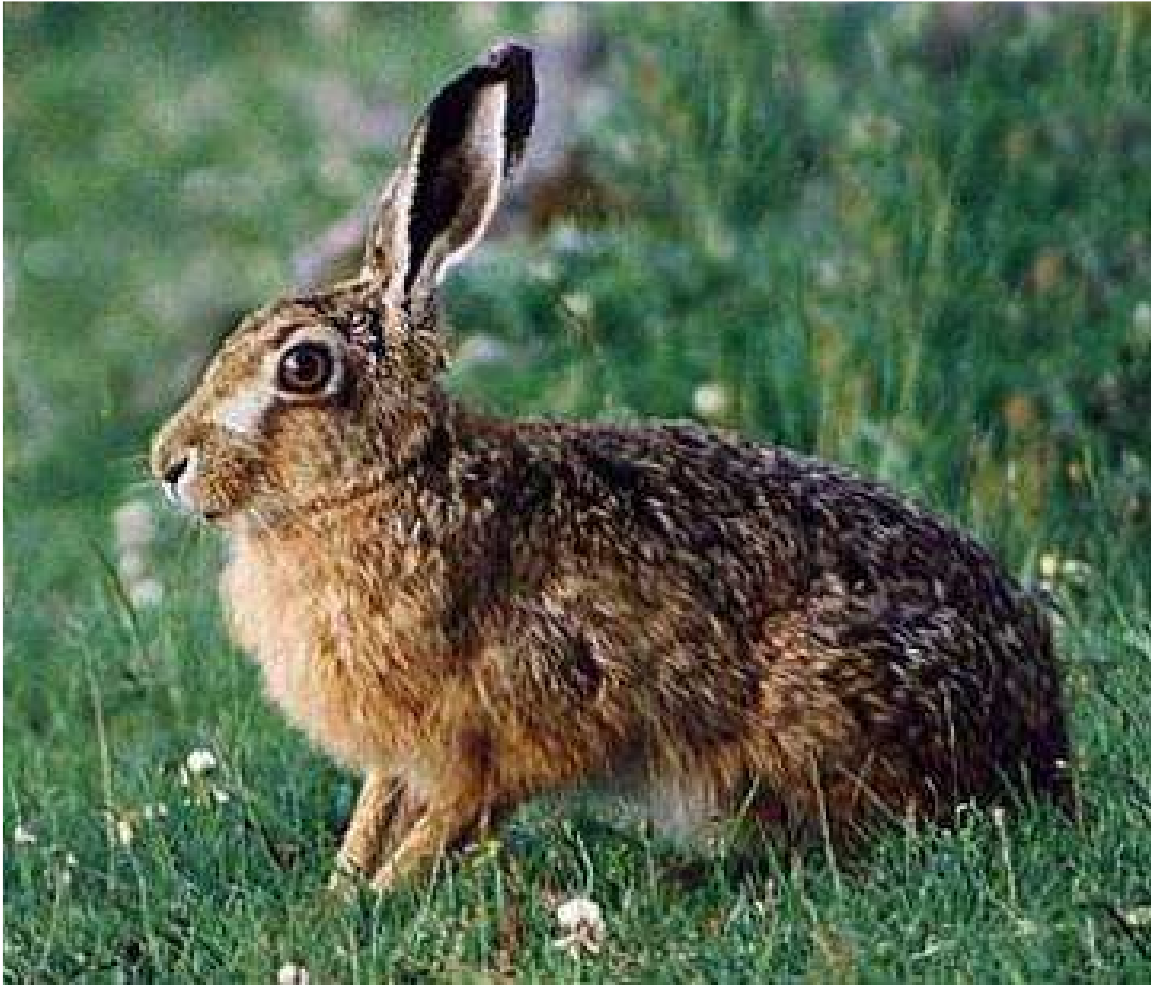
Famiglia: Gliridae

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

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.

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.

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.

Questo impatto è NULLO in considerazione delle dimensioni delle aree ma soprattutto per la non necessità di rerealizzare recinzioni.

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.

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'eco-localizzazione 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 chiroteri 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'eco-localizzazione 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'eco-localizzazione durante la migrazione è poco conosciuto e forse per motivi energetici l'eco-localizzazione 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 chirotteri 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'eco-locazione 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 chiroterteri.

Per ridurre il rischio di collisione il consiglio è di mantenere un buffer di 50 m circa dalle aree frequentate dai chiroterteri (alberi, siepi).

Questo significa che il bordo del rotore deve essere di almeno 50 m distante dell'habitat dei pipistrelli.

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 chiroterrofauna 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 chirotteri è limitata a periodi brevi e a gruppi di piccole dimensioni o a singoli individui.

Valutazione degli impatti sulla chirotterofauna 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.

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 chiroterteri 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 chiroterrofauna.

Valutazione degli impatti sulla chiroterrofauna 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 chiroterrofauna 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.

Avifauna

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.⁻¹ anno⁻¹) rispetto ai vecchi generatori di Altamont.

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

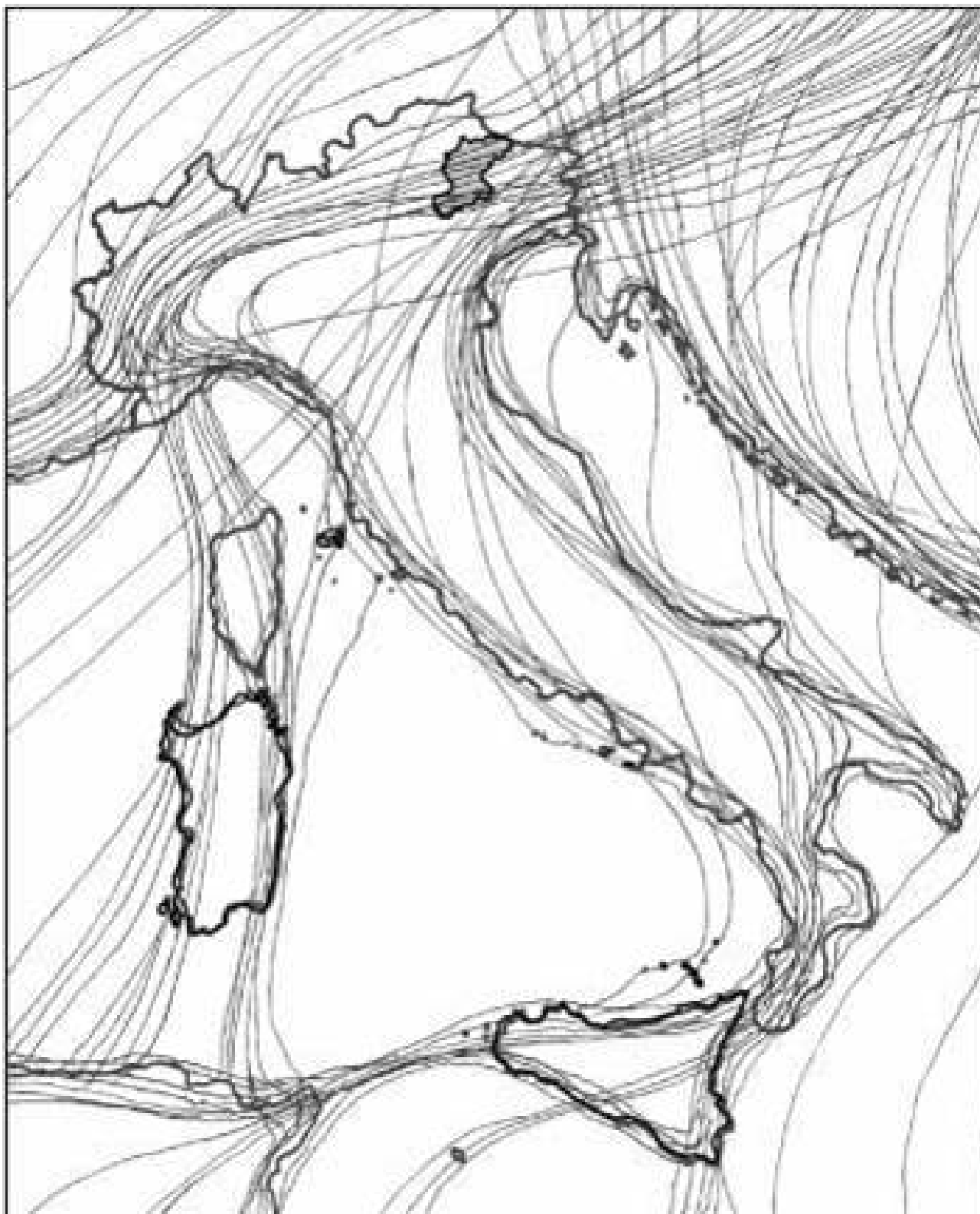
punto di attrazione o concentrazione dei migratori in transito, problema non semplice e di notevole complessità.

Occorre, infatti, la raccolta di una adeguata casistica basata su osservazioni sistematiche e prolungate nel tempo. È, 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.

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.



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.

È 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.

Specie	Nome scientifico	Direttiva Uccelli All.1	Status IUCN
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.

Occupava boschi di latifoglie, misti, di conifere pure, pioppeti coltivati, parchi, zone steppiche 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.

Occupa 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 steppiche. 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. È 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. È 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. È 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

Selezione 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, Gasteropodi 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.

Monitoraggio dell'avifauna nell'area del parco eolico

L'indagine, di durata annuale con cadenza mensile, ha avuto inizio nel mese di aprile 2023 ed è proseguito con cadenza mensile sino ad ottobre ma sarà completato sino a marzo 2023.

Le indagini quali-quantitative hanno interessato 7 stazioni di rilevamento poste in corrispondenza delle aree di ubicazione degli aerogeneratori in progetto. L'area è collocata a nord est dell'abitato di Villanova Monteleone, in direzione del centro di Ittiri. Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari arrotondati, in funzione della natura geologica del substrato, separati da morfologie più pianeggianti, a quote comprese tra i 400 e i 500 metri s.l.m.

La vegetazione è condizionata dall'uso a pascolo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso e 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 7 stazioni di ascolto e osservazione.

Per il dettaglio dei risultati si rinvia allo specifico elaborato PEALAS2-RS17 - Report di monitoraggio avi-faunistico e chiroterofauna.

Le indagini quali-quantitative hanno interessato 7 stazioni di rilevamento poste in corrispondenza delle aree di ubicazione degli aerogeneratori in progetto. L'area è collocata a nord est dell'abitato di

Villanova Monteleone, in direzione del centro di Ittiri. Il contesto morfologico è caratterizzato da una serie di rilievi collinari arrotondati, in funzione della natura geologica del substrato, separati da morfologie più pianeggianti, a quote comprese tra i 400 e i 500 metri s.l.m.

La vegetazione è condizionata dall'uso a pascolo del territorio, che evidenzia un mosaico di habitat complesso e 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 7 stazioni di ascolto e osservazione.

Campionamento Frequenziale Progressivo

Il rilevamento nelle stazioni di ascolto è effettuato 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 più 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, e 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 = 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).

% sp.migr. = percentuale delle specie migratrici estive; maggiore è il numero dei migratori estivi nidificanti, più semplificato strutturalmente è l'ambiente, che ospita una comunità dai caratteri meno sedentari, a causa della stagionalità delle risorse alimentari (Connell & Orias, 1976).

Osservazione da punti

Il rilevamento prevede l'osservazione da punti fissi, coincidenti con punti di ascolto e le posizioni dei futuri aerogeneratori, degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, e la loro identificazione. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

Le sessioni di osservazione sono svolte in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse.

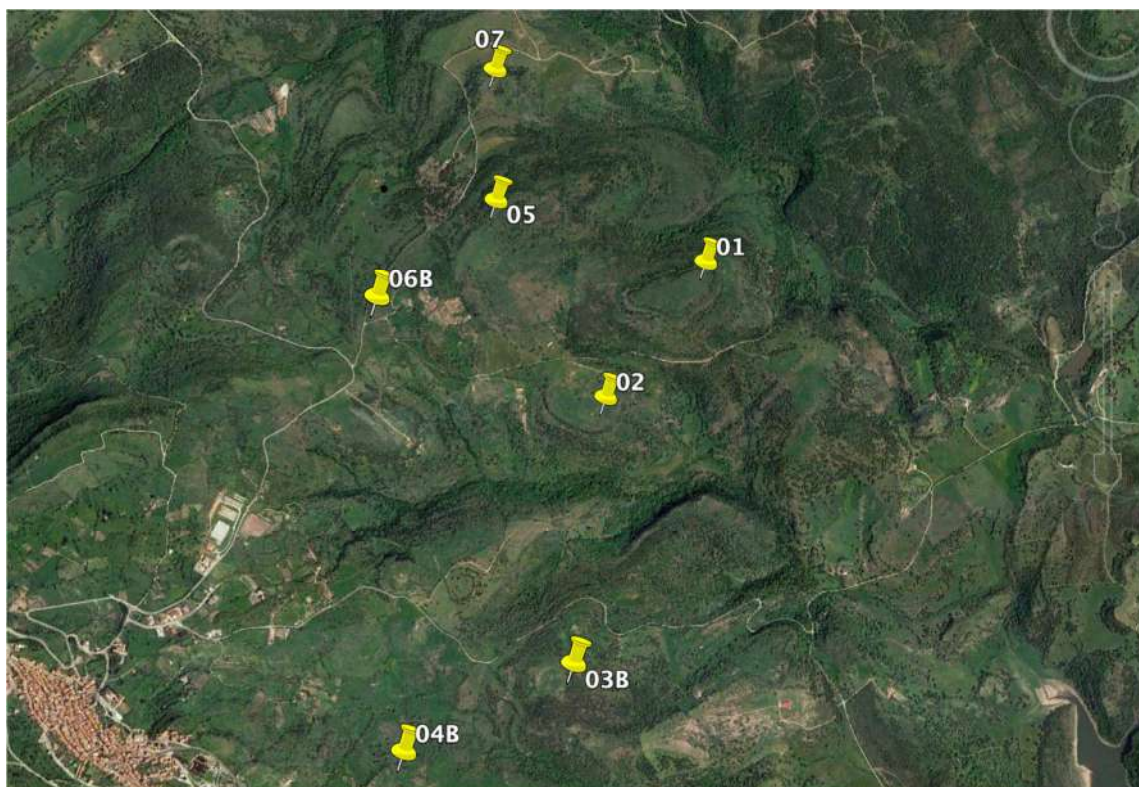
Punti di ascolto notturno

Per acquisire informazioni sugli uccelli notturni presenti nelle aree limitrofe all'area interessata dall'impianto eolico e sul suo utilizzo come habitat di caccia si eseguirà un campionamento con play-back.

Il procedimento prevede lo svolgimento di un numero punti di ascolto all'interno dell'area interessata dall'impianto eolico.

Il rilevamento consiste nella perlustrazione di una porzione quanto più elevata delle zone di pertinenza delle torri eoliche durante le ore crepuscolari, dal tramonto al sopraggiungere dell'oscurità, e, a buio completo, nell'attività di ascolto dei richiami di uccelli notturni (5 min) successiva all'emissione di sequenze di tracce di richiami opportunamente amplificati (per almeno 30 sec/specie).

I rilevamenti iniziano poco prima dell'alba e in adatte condizioni atmosferiche e in periodi di tempo in cui le interferenze sono minime come in aree ad alto disturbo antropico. La durata dei conteggi sarà sufficientemente lunga per consentire la rilevazione di tutti gli uccelli presenti nel sito, ma allo stesso tempo non troppo protratta nel tempo poiché potrebbe aumentare la possibilità che gli uccelli si muovano e quindi il rischio di doppi conteggi. Gli intervalli di ascolto possono variare da 5 a 20 minuti, ma entro i primi 10 si ottiene già circa l'80% dei contatti.



Stazioni di ascolto/osservazione in corrispondenza delle posizioni degli aerogeneratori

Valutazione degli impatti sull'avifauna

Il territorio è caratterizzato da ambienti antropizzati, utilizzati a pascolo con mosaici eterogenei, quali garighe, arbusteti e, 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, lo Strillozzo e il Saltimpalo, specie legate agli ambienti più aperti. La presenza nell'area di insediamenti rurali determina il rilievo di specie quali 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 la Capinera, lo Scricciolo, l'Occhiocotto, il Fringuello, il Pettiroso a conferma della disomogeneità di queste formazioni vegetali e 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, 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.

La presenza dominante di passeriformi indica un ambiente in evoluzione e non strutturato.

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.

Interessanti gli avvistamenti dello Sparviere 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".

Sono presenti rapaci notturni tipici di zone aperte, quali l'Assiolo, la Civetta oltre al Barbagianni.

Si registrano discreti valori di ricchezza specifica e di diversità, unitamente all'equiripartizione. La 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, l'Occhiocotto, la Capinera, il Cardellino, il Saltimpalo, legato agli ambienti più aperti, o specie legate all'antropizzazione come la Cornacchia grigia, il Colombaccio, 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).

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 articolata 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. I maggiori valori 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.

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, a eccezione del Grifone contattato in un rilievo e in transito, non essendo presenti nell'area siti adatti alla nidificazione, come anche per altre specie sensibili.

Le condizioni di visibilità degli impianti previsti, la bassa velocità di rotazione delle pale, le misure di mitigazione previste, unitamente alle caratteristiche dell'ornitocenosi, a minimizzare l'impatto.

Pertanto, il sito può ritenersi idoneo alla realizzazione degli impianti previsti.

Nei rilievi di primavera e estate sono presenti migratori, anche se in numero non elevato, con specie estivanti, irundinidi. Questo avvalorava l'ipotesi che l'area non sia interessata da importanti rotte migratorie.

In relazione al Grifone, trattandosi di una specie ad alto rischio di estinzione nella Regione è stato elaborato un Piano di azione per il Grifone. Il Piano, redatto secondo un modello europeo, 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 interrato (fondazioni degli aerogeneratori, cavi interrati solo per i tratti di strada che saranno ripristinati);
- ripristino ambientale delle aree interessate dalle opere.

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 affermare questo in quanto alcune specie sono legate all'ambiente della macchia e più sensibili ai disturbi antropici per cui reagiranno allontanandosi, le seconde meno sensibili e tipiche di ambienti aperti eviteranno di avvicinarsi troppo alle aree di cantiere.

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 41 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 (Gallina prataiola, Calandra, Tottavilla e Calandro).

Il rischio è basso, a eccezione che per la Gallina prataiola, 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 Grifone *Gyps fulvus*) 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 di siti di ubicazione degli aeromotori, che non sono disposti su creste di montagna, in presenza di boschi o in prossimità permette

di non intercettare i movimenti dei grandi rapaci o delle specie migratrici.

Una considerazione specifica va fatta sulla presenza, registrata in un solo rilievo, del Grifone, specie che, sebbene considerata sensibile, non sembra mostri una vulnerabilità per la presenza degli aerogeneratori del tipo di quelli di cui è prevista l'installazione. Occorre, infatti, tenere conto che non lontano dall'impianto in progetto ne è in funzione uno analogo, anch'esso interessato da passaggi della specie sensibile, dove tuttavia non sono mai state registrate collisioni con gli aerogeneratori.

Nella fase di progettazione si è tenuto conto delle indicazioni che di volta in volta emergevano dallo studio dei possibili impatti delle opere al fine di individuare le giuste misure di mitigazione. Inoltre, si è tenuto conto dell'analisi condotta sulle misure di mitigazione individuate da 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.

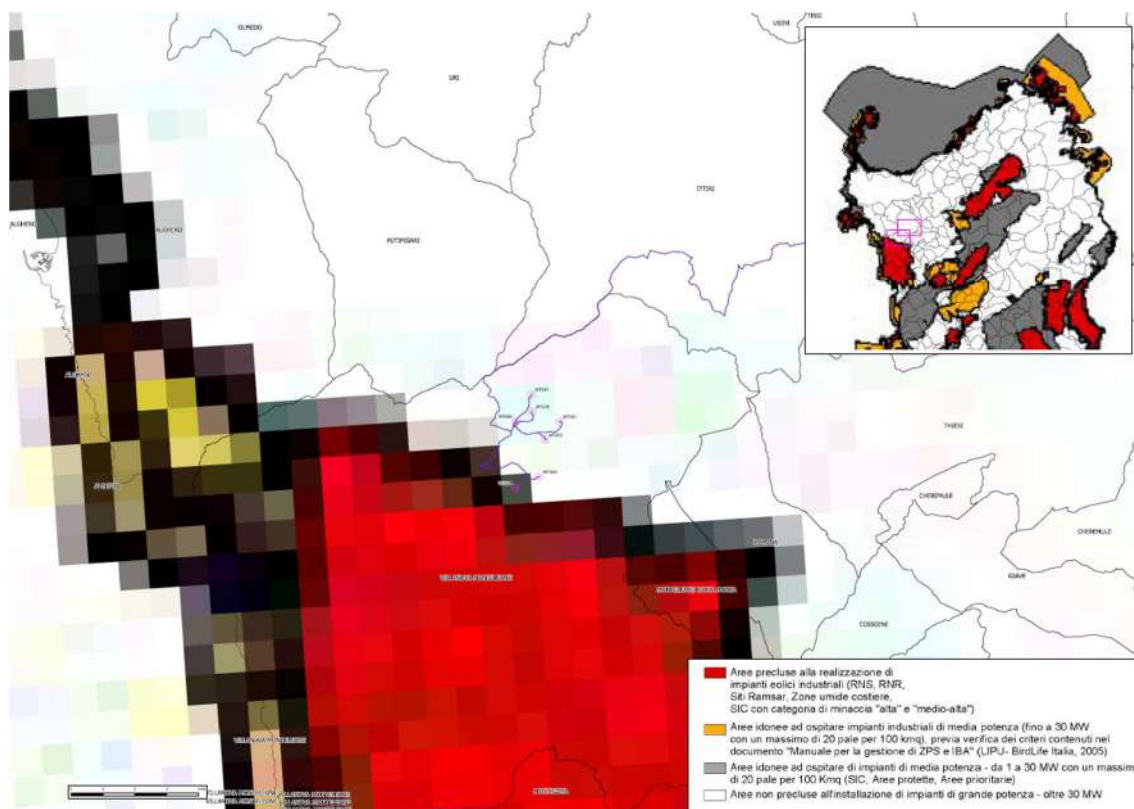
Il lavoro del WWF ha previsto la realizzazione di alcune carte di sintesi, le quali rappresentano uno strumento orientativo per la verifica delle aree da

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 km²), previa verifica 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 km²)
- 4) Aree non precluse ad impianti industriali.

Il nostro sito rientra nella zona 4) e, quindi, idoneo alla realizzazione del progetto.



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.

Valutazione impatti sulla chiroterro fauna

Sebbene l'area degli aerogeneratori sia esterna al perimetro della ZSC, non può essere escluso che alcune specie possano raggiungerla, poiché compiono spostamenti dalle aree di foraggiamento verso i siti di rifugio e spostamenti su maggiori distanze tra i siti estivi e i siti di ibernazione, nonché verso i siti autunnali di swarming.

In generale si evidenzia che le turbine eoliche possono potenzialmente avere un'incidenza negativa sulle popolazioni dei Chiroterri perché potrebbero causare:

- la morte di individui per collisione con le pale in movimento;
- il disturbo o l'interruzione delle rotte di migrazione;
- il disturbo o l'interruzione dei percorsi di spostamento locali;
- il disturbo o la perdita di habitat di foraggiamento.

La causa principale è la collisione diretta con le pale in movimento, che provoca lesioni traumatiche letali (Rollins et al. 2012).

Il barotrauma, ovvero l'emorragia interna che segue il rapido cambio di pressione dell'aria nei pressi delle pale in movimento, indicato come una delle cause principali di mortalità (Baerwald et al. 2008), sembra avere invece una casistica piuttosto trascurabile (il 6% dei cadaveri rilevati in un impianto eolico, Rollins et al. 2012).

Per quanto riguarda le variabili che possono determinare una maggiore o una minore mortalità, queste possono essere riassunte come segue:

- ✓ la mortalità è maggiore in notti con bassa velocità del vento (Arnett et al. 2008; Horn et al. 2008), con un numero significativamente inferiore di collisioni in notti con velocità del vento >7 m/s (velocità misurata a 106 m dal suolo).
- ✓ la mortalità aumenta nelle ore immediatamente precedenti e

successive al passaggio di un fronte temporalesco (Arnett et al. 2008).

- ✓ l'altezza della torre eolica può mettere a rischio, in caso di loro presenza, le specie che foraggiano a quote molto elevate o che sono in migrazione (Barclay et al. 2007).
- ✓ le specie europee maggiormente a rischio e per le quali è stato registrato il maggior numero di collisioni sono:
 - ❖ Nottola comune (*Nyctalus noctula*),
 - ❖ Pipistrello nano (*P. pipistrellus*)
 - ❖ Pipistrello di Nathusius (*P. nathusii*) (Rodrigues et al. 2008).
- ✓ il periodo in cui si riscontra la maggior parte della mortalità è compreso tra fine luglio e ottobre, in concomitanza con il periodo delle migrazioni autunnali, anche se un numero considerevole di specie rinvenute morte in corrispondenza di impianti eolici sono considerate sedentarie o migratrici a corto raggio, come ad esempio il Pipistrello nano (*P. pipistrellus*) o il Serotino di Nilsson (*E. nilssoni*) (Rydell et al. 2010).
- ✓ il rischio di mortalità è dipendente dall'habitat e dalla posizione topografica dell'impianto.
- ✓ gli impatti maggiori si hanno per impianti localizzati lungo le coste e sulla sommità di montagne, dove siano presenti boschi, sia di conifere sia di latifoglie. Al contrario, impianti situati in zone agricole o aree aperte senza vegetazione arborea (es. prati, pascoli) sono caratterizzati da una bassa mortalità.

Nella ZSC sono state individuate 12 specie di Chiroteri: alcune specie si spostano per foraggiamento a poca distanza dal rifugio; altre specie o sono sedentarie o compiono brevi spostamenti tra i quartieri estivi e quelli

invernali.

Tra le specie presenti soltanto 6 potrebbero raggiungere l'area del Parco Eolico, anche se con probabilità molto bassa:

- ⇒ Molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*),
- ⇒ Miniottero (*Miniopterus schreibersi*),
- ⇒ Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*),
- ⇒ Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*),
- ⇒ Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*),
- ⇒ Vespertilio di Monticelli (*Myotis blythii*) (di quest'ultimo però è dubbia la presenza in Sardegna).

In particolare, si riportano di seguito le schede relative alla vulnerabilità all'impatto eolico, da EUROBATS.

Specie	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); ➤ Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento; ➤ Migratore su medie distanze. Potenziali interferenze legate all'intercettazione di rotte migratorie.
Grado d'impatto eolico	Alto, la specie è molto sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori; ➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects).
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy E., 1806)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ Caccia in prossimità di strutture dell'habitat (alberature, siepi) potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori.
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Specie	<i>Tadarida teniotis</i> (Rafinesque, 1814)
Relazioni specie – impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La specie è in grado di effettuare voli a quote > 40 m; ➤ La specie è attratta da luci artificiali (lampioni stradali e sistemi di illuminazione potenzialmente presenti in prossimità degli aerogeneratori); ➤ Documentata in letteratura la collisione diretta con le turbine (Rodrigues <i>et al.</i> 2008 - EUROBATS Guidelines for consideration of bats in wind farm projects); ➤ La specie è potenzialmente disturbata dal rumore ultrasonoro generato dalle turbine in movimento.
Grado d'impatto eolico	Medio, la specie è moderatamente sensibile all'impatto eolico.

Nell'area del Parco Eolico Alas2 non sono state segnalate le specie vulnerabili presenti nella ZSC e in particolare la più vulnerabile Miniottero; nel corso del monitoraggio ante operam sono state contattate le specie *Pipistrellus pipistrellus* e *Rhinolophus ferrumequinum*. Tuttavia per le considerazioni precedenti, si ritiene che, cautelativamente, non potendo escludere con ragionevole certezza la possibilità di collisione, anche se poco probabile, sulle popolazioni di alcune specie di Chiroteri, anche questa rara possibilità possa essere eliminata adottando specifiche e ulteriori misure di mitigazione, descritte di seguito nel dettaglio, consistenti nel *Recruitment* delle pale e nell'attivazione di sistemi di rilevazione della presenza dei Chiroteri nell'area degli impianti con il conseguente arresto delle turbine in situazioni di pericolo di collisione, del tipo dei DT Bat.

Analisi e individuazione delle incidenze sul sito Natura 2000

Rinviando allo studio di incidenza (elaborato codice PEALAS2-RS16) si riportano in questa sede le conclusioni che ci confortano sull'assenza di incidenze negative sulle specie, habitat ed habitat di specie tutelate.

- ❖ *Il P/P/P/I/A interessa habitat prioritari (*) di interesse comunitario ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ❖ *Il P/P/P/I/A interessa habitat di interesse comunitario non prioritari ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ❖ *Il P/P/P/I/A interessa habitat di interesse comunitario ai sensi dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, non figuranti tra quelli per i quali il sito/i siti sono stati designati (riportati con la lettera D nel Site Assessment)? No*
- ❖ *Il P/P/P/I/A interessa o può interessare specie e/o il loro habitat di specie, di interesse comunitario prioritarie (*) dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ❖ *Il P/P/P/I/A interessa o può interessare specie e/o il loro habitat di specie, di interesse comunitario non prioritarie dell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e dell'art. 4 della Direttiva 2009/147/CE per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ❖ *Il P/P/P/I/A ha un impatto sugli obiettivi di conservazione fissati per gli habitat/specie per i quali il sito/i siti sono stati designati? No*
- ❖ *Il loro raggiungimento è pregiudicato o ritardato a seguito del P/P/P/I/A? No*

- ❖ *Il P/P/P/I/A può interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione? **No***
- ❖ *In che modo il P/P/P/I/A incide, sia quantitativamente che qualitativamente, su habitat/specie/habitat di specie sopra individuati? **Non sussistono le condizioni per incidere su habitat/specie/habitat di specie. Ancorché molto poco probabile, però, non può essere del tutto esclusa la possibile collisione di alcune specie ad ampio home range con le turbine in movimento.***
- ❖ *La realizzazione del P/P/P/I/A comporta il rischio di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di conservazione individuati per habitat e specie di interesse comunitario sia in termini qualitativi che quantitativi? **Non sussistono rischi di compromissioni del raggiungimento degli obiettivi di conservazione individuati per habitat e specie di interesse comunitario sia in termini qualitativi sia quantitativi. Ancorché molto poco probabile, però, non può essere del tutto esclusa la possibile collisione di alcune specie ad ampio home range con le turbine in movimento.***
- ❖ *In che modo il P/P/P/I/A incide sull'integrità del sito? **L'area interessata dalla realizzazione del Parco Eolico Alas II è esterna al perimetro della ZSC "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" Codice Natura 2000 ITB020041 e è posta a una distanza minima di circa 300 m., pertanto non potrà avere alcuna incidenza sugli habitat tutelati dall'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE, né per sottrazione diretta né per frammentazione.***

Analogamente non potrà prodursi un'incidenza sulle specie e le

comunità vegetali tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e sulle specie faunistiche tutelate dalla stessa Direttiva e dalla Direttiva 2009/147/CE che abbiano un home range limitato entro i confini dell'area protetta e che non attraversino l'area del parco eolico durante la migrazione o gli spostamenti per motivi trofici.

Si ritiene, quindi, che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il sito.

Pur non sussistendo le condizioni per incidere su habitat/specie/habitat di specie, non può essere esclusa per le specie con home range ampio, in particolare alcune specie avifaunistiche, rapaci, e per alcune specie di chiroteri, il rischio di collisione con le turbine in movimento, sebbene 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 di molte delle specie presenti, facciano ritenere molto bassa la probabilità dell'incidenza anche senza l'adozione delle misure di mitigazione.

Analogamente non potrà prodursi un'incidenza sulle specie e le comunità vegetali tutelate dalla Direttiva 92/43/CEE e sulle specie faunistiche tutelate dalla stessa Direttiva e dalla Direttiva 2009/147/CE che abbiano un home range limitato entro i confini dell'area protetta e che non attraversino l'area del parco eolico durante la migrazione o gli spostamenti per motivi trofici.

Si ritiene, quindi, che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il sito.

Pur non sussistendo le condizioni per incidere su habitat/specie/ habitat di specie, non può essere esclusa per le specie con home range ampio, in particolare alcune specie avifaunistiche, rapaci, e per alcune specie di chiroteri, il rischio di collisione con le turbine in movimento, sebbene 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 di molte delle specie presenti, facciano ritenere molto bassa la probabilità dell'incidenza anche senza l'adozione delle misure di mitigazione.

In conclusione, si può dire che:

- ❖ L'area ZSC in esame conserva elementi ecologici, floro-vegetazionali e faunistici, in particolare uccelli, di pregio e sensibili.
- ❖ ***Il parco eolico, sia per il tipo e le caratteristiche degli aerogeneratori, sia per la disposizione, sia per la distanza, non è tale da generare impatti rilevanti.***
- ❖ ***Le attività di realizzazione e la presenza degli impianti, ubicati esternamente al perimetro dell'area protetta, non comportano rischi per la flora, la vegetazione e gli habitat e la fauna con home range che non esula dai confini dell'area, protetti dalla Zona Speciale di Conservazione.***
- ❖ ***Non si avranno interferenze con le relazioni principali che determinano la struttura e la funzione del sito.***
- ❖ ***La sottrazione di habitat trofico per la fauna con ampio home range non sarà significativa proprio per l'estensione del***

territorio di foraggiamento di queste specie.

- ❖ ***Non si avranno distruzioni e frammentazioni di habitat protetti poiché l'area di realizzazione è esterna alla ZSC.***
- ❖ Si può ritenere che, in fase di cantiere, il disturbo provocato dalle macchine operatrici e dai trasporti durante la realizzazione degli impianti potrà causare soltanto un allontanamento temporaneo e breve di specie faunistiche locali.
- ❖ ***Gli impatti possibili, ancorché poco probabili, che potrebbero determinarsi su alcune specie, in particolare Uccelli e Chiroteri, potranno essere efficacemente ridotti, fin quasi annullati, dalle specifiche e sostanziali misure di mitigazione che saranno adottate quali ad esempio l'introduzione delle innovative misure di riduzione attiva del rischio di collisione, quali l'arresto a richiesta degli aerogeneratori, ritenute efficaci e raccomandate nel Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell'UE in materia ambientale della Commissione Europea per la realizzazione di impianti eolici Birds and Bats Friendly.***
- ❖ Si ritiene che possano rendere l'intervento compatibile, attraverso una gestione adattativa dello stesso, con il mantenimento dei valori naturalistici obiettivo della conservazione nella ZSC.
- ❖ La realizzazione degli impianti eolici contribuirà positivamente alla riduzione delle emissioni in atmosfera di gas clima alteranti, in particolare CO₂.

Si ritiene quindi che le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti, a valle delle mitigazioni che saranno adottate, non possano

determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti, caratterizzanti il sito e pertanto non avere incidenza negativa significativa sulla “ZSC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone” Codice Natura 2000 ITB020041.

6.6.3 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 imboscamenti 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*

È facile constatare come il nostro progetto non interferisce minimamente con gli obiettivi prefissati dal Piano ed è quindi coerente con esso.

6.7 POPOLAZIONE, ARIA, RUMORE, SHADOW FLICKERING 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.

6.7.1 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 2021”* redatto da ARPAS nel giugno 2022.

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.

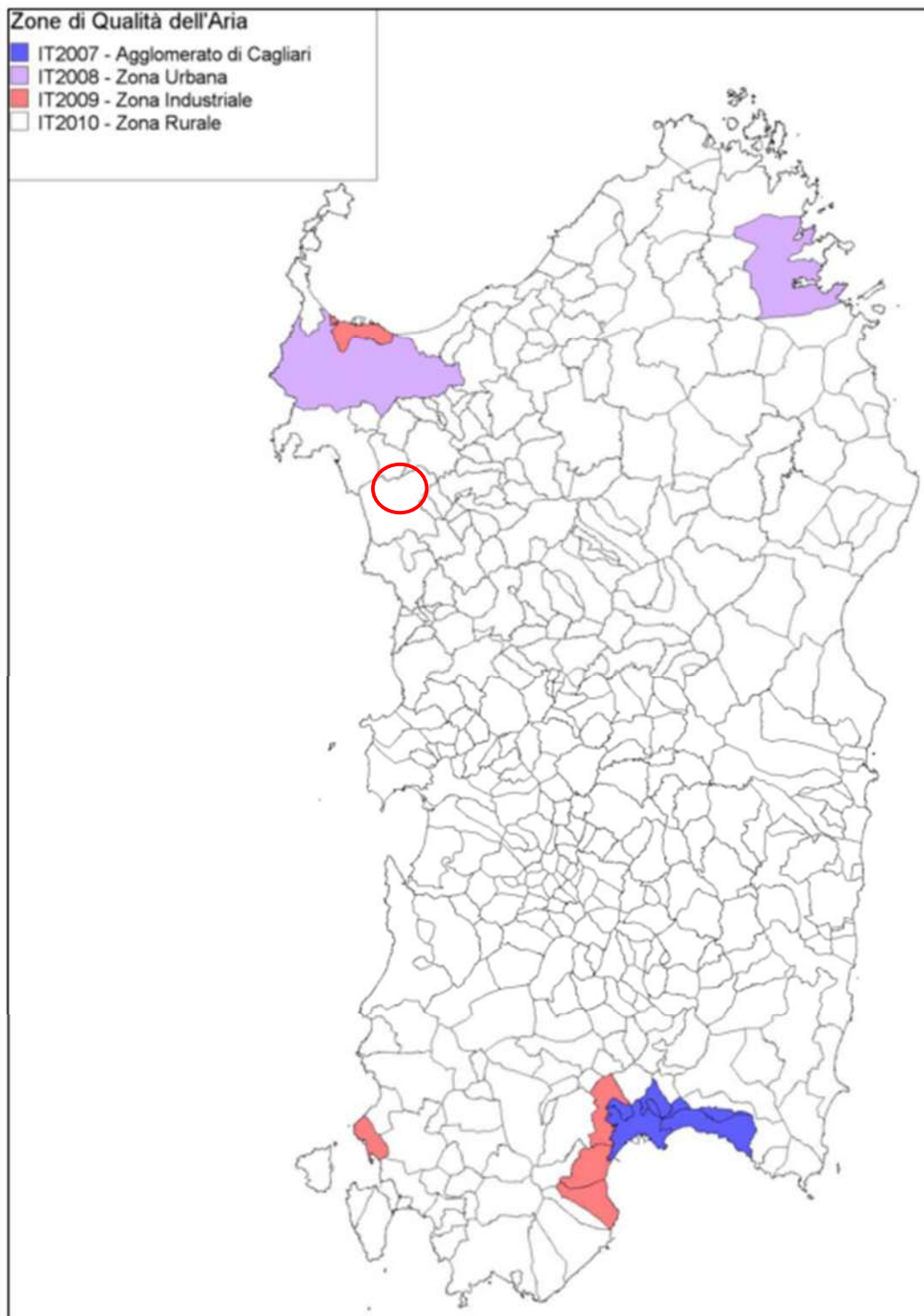


Figura 1 - Mappa di zonizzazione per la Regione Sardegna

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
Benzene (C ₆ H ₆)	Media annuale	5 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossido di Carbonio (CO)	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	10 mg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Azoto (NO ₂)	Media oraria	200 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 18 volte per anno civile
	Media oraria	400 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Ossidi di Azoto (NO _x)	Media annuale	30 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
Ozono (O ₃)	Media oraria	180 µg/m ³	Soglia di informazione
	Media oraria	240 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Massima media mobile giornaliera di 8 ore	120 µg/m ³	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 ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana
	AOT40	18000 µg·h/m ³	Valore obiettivo per la protezione della vegetazione come media sui cinque anni
	AOT40	6000 µg·h/m ³	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione
PM10	Media giornaliera	50 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 35 volte per anno civile
	Media annuale	40 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
PM2,5	Media annuale	25µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana
Biossido di Zolfo (SO ₂)	Media oraria	350 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 24 volte per anno civile.
	Media oraria	500 µg/m ³	Soglia di allarme da non superare per più di due ore consecutive
	Media giornaliera	125 µg/m ³	Valore limite per la protezione della salute umana da non superare più di 3 volte per anno civile
	Media annuale	20 µg/m ³	Livello critico annuale per la protezione della vegetazione
	Media invernale	20 µg/m ³	Livello critico invernale per la protezione della vegetazione

Tabella 1 - Limiti di legge

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.

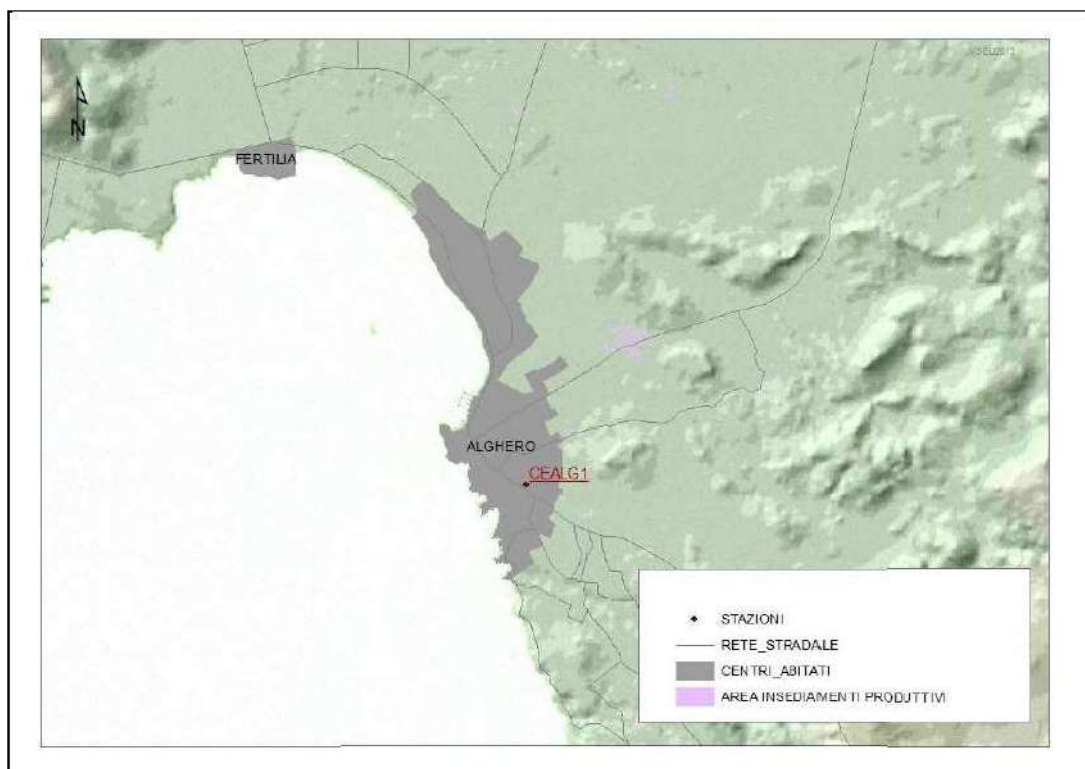


Figura 17 - Posizione della stazione di misura di Alghero

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 2021 la percentuale media di funzionalità delle stazioni di misura è stata quella di cui alla tabella seguente.

Comune	Stazione	C ₆ H ₆	CO	NO ₂	O ₃	PM10	SO ₂	PM2,5	Totale
Alghero	CEALG1	99,6	95,7	92,4	95,7	96,4	93,9	-	95,6
Macomer	CENMA1	99,0	94,2	90,4	93,6	97,5	93,2	87,4	93,6
Ottana	CENOT3	94,0	-	93,0	94,6	92,3	93,5	-	93,5
Siniscola	CENSN1	-	-	94,6	-	99,2	95,6	-	96,5
Santa Giusta	CESGI1	-	93,0	94,9	-	97,6	95,1	-	95,2
Nuraminis	CENNM1	-	-	95,5	95,5	88,8	95,7	-	93,9

Tabella 61 - Percentuali di funzionamento della strumentazione - Zona Rurale

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; La massima media mobile di otto ore è di $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e la massima media oraria di $91 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- per il valore limite giornaliero per la protezione della salute umana per i PM₁₀ ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sulla media giornaliera da non superare più di 35 volte in un anno civile) sono stati registrati 2 superamenti, mentre il valore medio annuo misurato è di $18,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$;
- Il monossido di carbonio (CO), evidenzia massime medie mobili di otto ore intorno a $0,7 \text{ mg}/\text{m}^3$, rimanendo quindi entro i limiti di legge ($10 \text{ mg}/\text{m}^3$ sulla massima media mobile di otto ore);
- Il valore medio annuo di biossido di azoto (NO₂) è pari a $6,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 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;

- per quanto riguarda le misure di benzene (C₆H₆), la media annua è pari a 0,4 µg/m³ valore abbondantemente entro il limite di legge di 5 µg/m³.

Comune	Stazione	C ₆ H ₆		NO ₂			O ₃				PM10		SO ₂			PM2,5	
		MA	M8	MO	MO	MA	MO	MO	M8	M8	MG	MA	MO	MO	MG	MA	
		PSU	PSU	PSU	SA	PSU	SI	SA	VO	OLT	PSU	PSU	PSU	SA	PSU	PSU	
		5	10	200	400	40	180	240	120	120	50	40	350	500	125	25	
				18				25		35		24		3			
Alghero	CEALG1									2					-		
Macomer	CENMA1							3	9	12							
Ottana	CENOT3		-					7	13	10					-		
Siniscola	CENSN1	-	-				-	-	-	6					-		
Santa Giusta	CESGI1	-					-	-	-	10					-		
Nuraminis	CENNM1	-	-							14					-		

Tabella 62 - Riepilogo dei superamenti rilevati - Zona Rurale

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.*

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.

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 camion 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.

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 per cento di quella teorica, in questo modo le formule per il calcolo delle produttività sarebbero:

$$P_{teorica} \left(\frac{m^3}{h} \right) = V \frac{r \cdot 3600}{s \cdot T_c}; \quad P_{ott} \cong 85\% P_{reale}; \quad P_{reale} = P_{ott} \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \gamma$$

Con:

- ✓ V = Volume al colmo della benna (m³);
- ✓ 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:

- $V = 1 \text{ m}^3$
- $r = 0,9$
- $s = 1,2$
- $T_c = 20\text{s}$
- $\alpha = 1$
- $\beta = 0,8$
- $\gamma = 1$

La produttività teorica risultante è circa $135 \text{ m}^3/\text{h}$, ne consegue una produttività ottima pari a $108 \text{ m}^3/\text{h}$ ed una produttività reale di $86 \text{ m}^3/\text{h}$.

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 $6,4 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$.

Questo fattore deve essere però corretto in funzione della percentuale di PM_{10} presente nel terreno.

Supponendo un fattore pari al 60% il coefficiente di emissione è pari $3,9 \cdot 10^{-4} \text{ kg/Mg}$.

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.

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.

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

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 ₁₀ [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
>150	<711	Nessuna azione
	711-1422	Monitoraggio presso il recettore o valutazione con dati sito specifici
	>1422	Non compatibile

Valori di soglia per un periodo di lavorazioni compreso tra 100 e 150 giorni l'anno

Come si evince dalla planimetria allegata la maggior parte delle lavorazioni sono ubicate a distanza di oltre 150 metri dai ricettori (con l'eccezione di 2 recettori ubicati a circa 130 m dagli aerogeneratori WTG 4 e WTG 6) 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.

6.7.2 Rumore e Vibrazioni

In merito all'impatto acustico è stata redatto uno specifico studio a cui si rimanda per tutti i dettagli.

Qui si riportano le considerazioni di interesse ai fine delle valutazioni ambientali

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

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 150 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 dalle strade S.P. 92, 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.

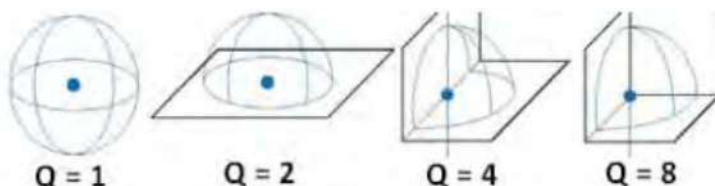
Per l'analisi degli impatti acustici sui recettori si è scelto di fare riferimento al "Worst Case Scenario" ovvero si è ipotizzata la contemporanea presenza di più sorgenti.

Il sito in esame è localizzato in un'area a debole pendenza e, 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 mate-

matico 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.

Impatti in fase di esercizio

Il progettista ha eseguito lo studio di previsione del clima acustico in fase di esercizio e a questo elaborato (*PEALAS2-RS09 Studio previsionale di impatto acustico- PEALAS2-RS09.01 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.

I risultati della simulazione modellistica mostrano che l’esercizio del proposto parco eolico, in corrispondenza dei potenziali ricettori rappresentativi:

- ⇒ prefigura la possibilità di garantire il rispetto del limite di emissione nel periodo di riferimento diurno e notturno presso tutti i ricettori;***
- ⇒ assicura il rispetto del limite di immissione nel periodo di riferimento diurno e notturno;***
- ⇒ non determina il superamento dei livelli di rumore differenziale, ove il criterio sia risultato applicabile ai termini dell’art. 4, comma 2 del DPCM 14/11/97;***
- ⇒ Nell’area in esame, inoltre, ad una distanza minima di circa 1100 m dal più vicino aerogeneratore in progetto, è ubicato il progetto “Alas” in fase di Autorizzazione Unica. Ai fini delle valutazioni previsionali di impatto acustico, il contributo sonoro di tale impianto eolico è stato ricostruito attraverso l’impiego del modello previsionale Windpro-DECIBEL e Nord2000. I limiti assoluti di immissione e i limiti per l’applicazione del criterio differenziale di immissione, sia nel***

periodo diurno che in quello notturno (D.P.C.M. 14.11.97, art. 3), sarebbero rispettati anche nel caso in cui, l'impianto eolico in progetto, dovesse operare simultaneamente all'impianto "Alas" già in fase di Autorizzazione Unica

6.7.3 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 parti-colare 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.

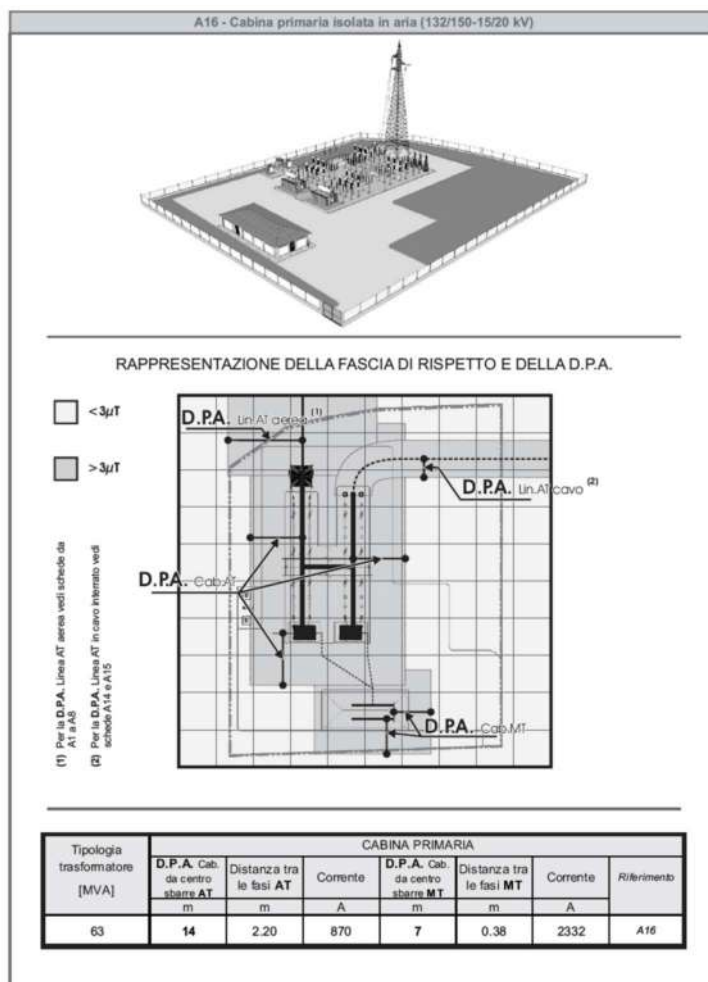
Le radiofrequenze e microonde, sono dovuti all'aumento delle emittenti e dei ripetitori televisivi e radio e, più recentemente, all'installazione capillare della rete di stazioni radio base per la telefonia cellulare.

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.



(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 PEALAS2-RS07_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.

6.7.4 Shadow Flickering

In merito a tale effetto è stato redatto dal progettista un apposito studio/modellazione (codice PEALAS2-RS08) a cui si rimanda per tutti i dettagli.

A noi per le finalità del presente SIA interessa riportare solo le conclusioni.

Il documento ha esaminato compiutamente il potenziale disturbo da ombreggiamento intermittente (shadow flickering) in corrispondenza dei più prossimi fabbricati presenti nell'area interessata dal proposto parco eolico "Alas 2".

L'individuazione dei ricettori ha fatto riferimento alla ricognizione sugli edifici esistenti eseguita nell'ambito della definizione del layout di impianto e dell'analisi ambientale, i cui risultati sono riepilogati in opportune "schede fabbricati" all'interno di apposito report allegato al progetto.

Ai fini dei calcoli di esposizione all'ombra intermittente - avuto riguardo dei criteri enunciati dalla DGR 59/90 del 2020 - sono stati individuati come ricettori n. 2 fabbricati aventi destinazione abitativa, ubicati entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche in progetto.

Al fine di considerare i potenziali effetti di shadow-flickering a carico degli edifici rappresentativi del centro abitato di Villanova Monteleone, la verifica ha riguardato inoltre il fabbricato facente parte dell'edificato urbano, posto in posizione più sfavorevole rispetto al parco eolico, essendo ubicato a circa 670 m ad ovest dall'aerogeneratore WTG04.

Per le finalità del presente studio, in assenza di una specifica disciplina normativa nazionale o regionale, si è fatto riferimento alle linee guida elaborate dal Gruppo Federale tedesco di Controllo delle Emissioni (Bund-

/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz - LAI) – aggiornamento 2020.

I calcoli possono essere eseguiti secondo due scenari: lo scenario peggiore (worst case) e il caso reale (real case).

Nello scenario real case, il software può tenere conto delle reali condizioni di funzionamento degli aerogeneratori (in termini di ore di funzionamento attese per ogni settore angolare di provenienza del vento) nonché delle condizioni di Eliofania, ossia di durata media del soleggiamento della specifica zona di studio.

Nello specifico, il ricettore F086, in ragione dell'ubicazione rispetto agli aerogeneratori in progetto, non sarà esposto al fenomeno dell'ombreggiamento intermittente.

Relativamente al fabbricato F001 (abitazione rurale), lo stesso sarà interessato dalla proiezione dell'ombra intermittente per una durata stimata in appena 1:07 h/anno nello scenario worst case, abbondantemente al disotto della soglia di riferimento 30 h/anno

In riferimento al centro abitato di Villanova Monteleone, l'incidenza del fenomeno dello shadow-flickering nel worst case è risultata anch'essa inferiore alla soglia di riferimento e pari a 27:05 h/anno.

In relazione all'incidenza giornaliera, sebbene la stessa sia risultata leggermente superiore alla soglia di 30 minuti/giorno, alla luce delle ipotesi estremamente conservative che contraddistinguono le verifiche previsionali nello “scenario peggiore”, si può senz'altro affermare che l'incidenza reale del fenomeno di shadow-flickering presso i ricettori considerati risulterà drasticamente ridotta rispetto a quella calcolata e tale da non arrecare alcun disturbo agli occupanti gli edifici.

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

Se ne deduce che gli impatti in relazione a tali fenomeni sono del tutto TRASCURABILI

6.7.5 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

VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)

negativa sulla salute umana né in fase di realizzazione, né in fase di gestione poiché non introduce nessun elemento di rischio.

6.8 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 - Superficie a seminativo posta in cima ad una collina, gestita in rotazione colturale a cereale e leguminose da granella o da foraggio;
- ❖ WTG02 - Superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei);
- ❖ WTG03 - Superficie prateria arborata "dehesa", caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei;
- ❖ WTG04 - Superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei);
- ❖ WTG05 - Superficie a pascolo caratterizzata da un susseguirsi di prateria arborata "dehesa", caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei;
- ❖ WTG06 - Superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei);
- ❖ WTG07 - Superficie a pascolo caratterizzata da un susseguirsi di prateria arborata "dehesa", caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.

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 andesitici sono caratterizzati da forme collinari, generalmente con fianchi aspri ad elevate pendenze, contornate da aree con morfologie sub-pianeggianti 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.

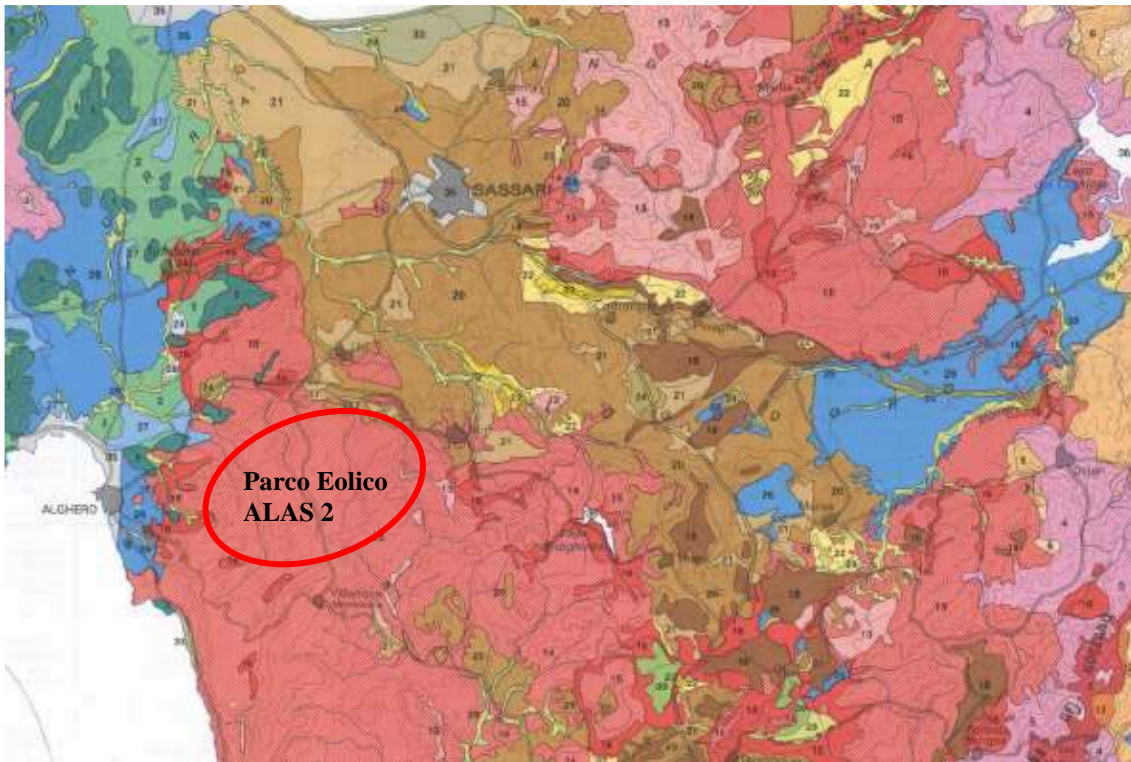
I plateaux sono spesso tra loro separati da depressioni più o meno profondi dove affiorano i tufi mentre le aree di basso versante, comprese tra i rilievi, hanno morfologie da ondulate a sub-pianeggianti e sono ricoperte dai depositi colluviali fini.

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 sub-pianeggianti su quote variabili da 0 a 1050 m s.l.m. occupati 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 sovra-pascolamento e incendi.



Stralcio Carta dei suoli della Sardegna

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 foraggere, 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.



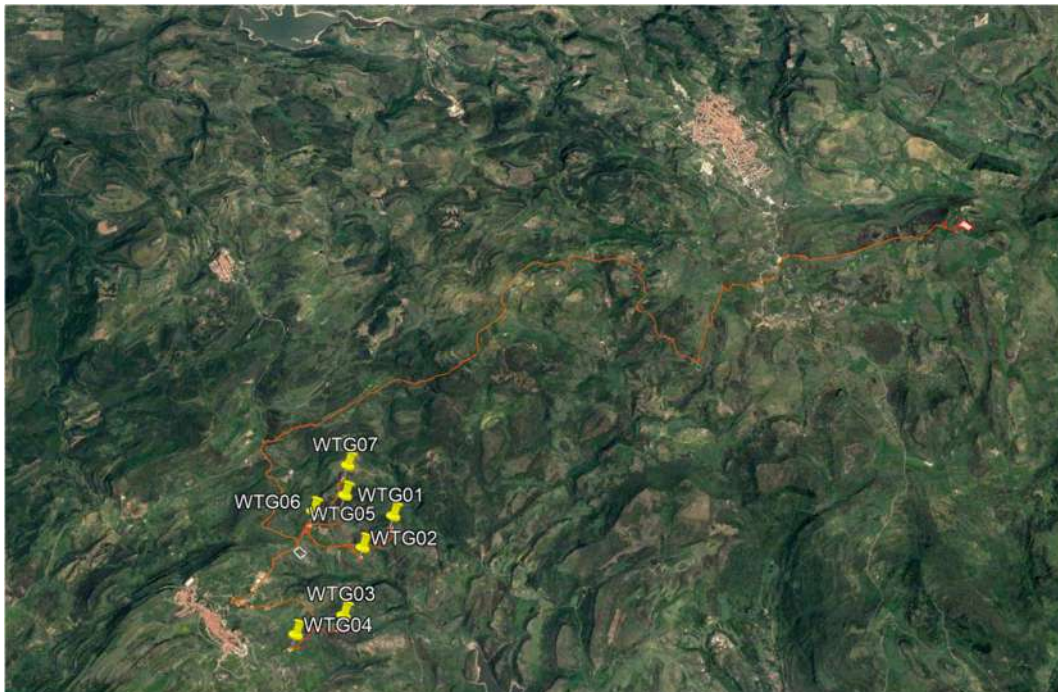
VAMIRGEOIND Ambiente Geologia e Geofisica s.r.l.
Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



La vegetazione dell'aera oggetto di studio

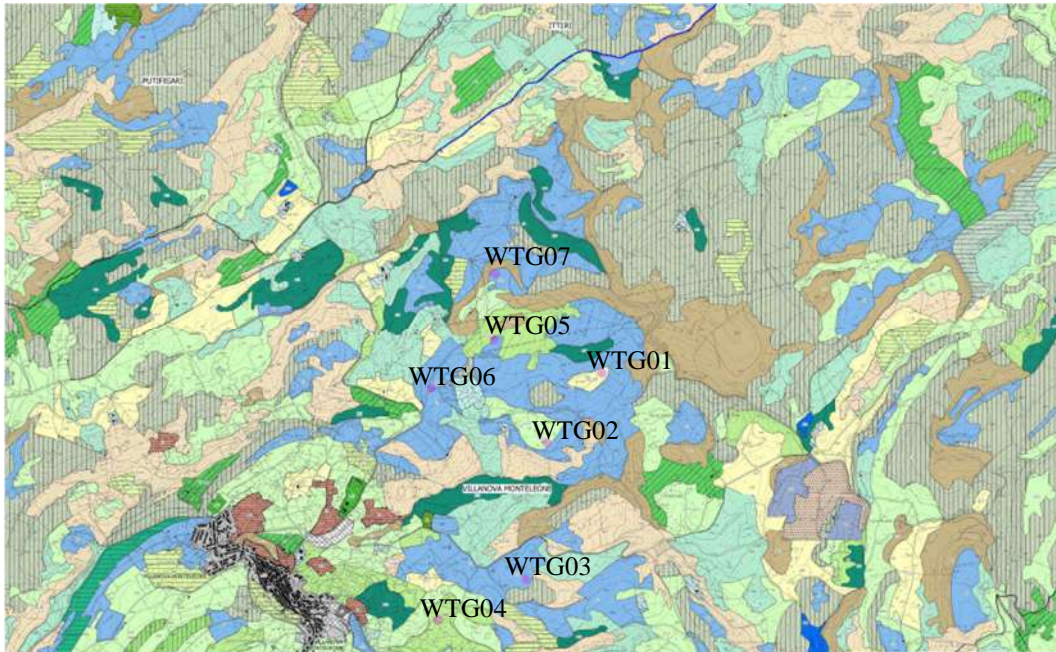
Uso del suolo

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).



Il Parco Eolico Alas 2

La base conoscitiva di partenza è la Carta dell'Uso del Suolo secondo Corine Land Cover - Progetto carta HABITAT 1:10.000



Aerogeneratori - Stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1:10.000



Stazione elettrica - Stralcio della Carta uso del suolo secondo CORINE Progetto carta HABITAT 1:10.000

Studio di Impatto Ambientale – Progetto per la realizzazione di un parco eolico denominato "Alas 2", sito nel territorio comunale Villanova Monteleone (SS) con opere di connessione nel territorio comunale di Ittiri (SS)



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**.

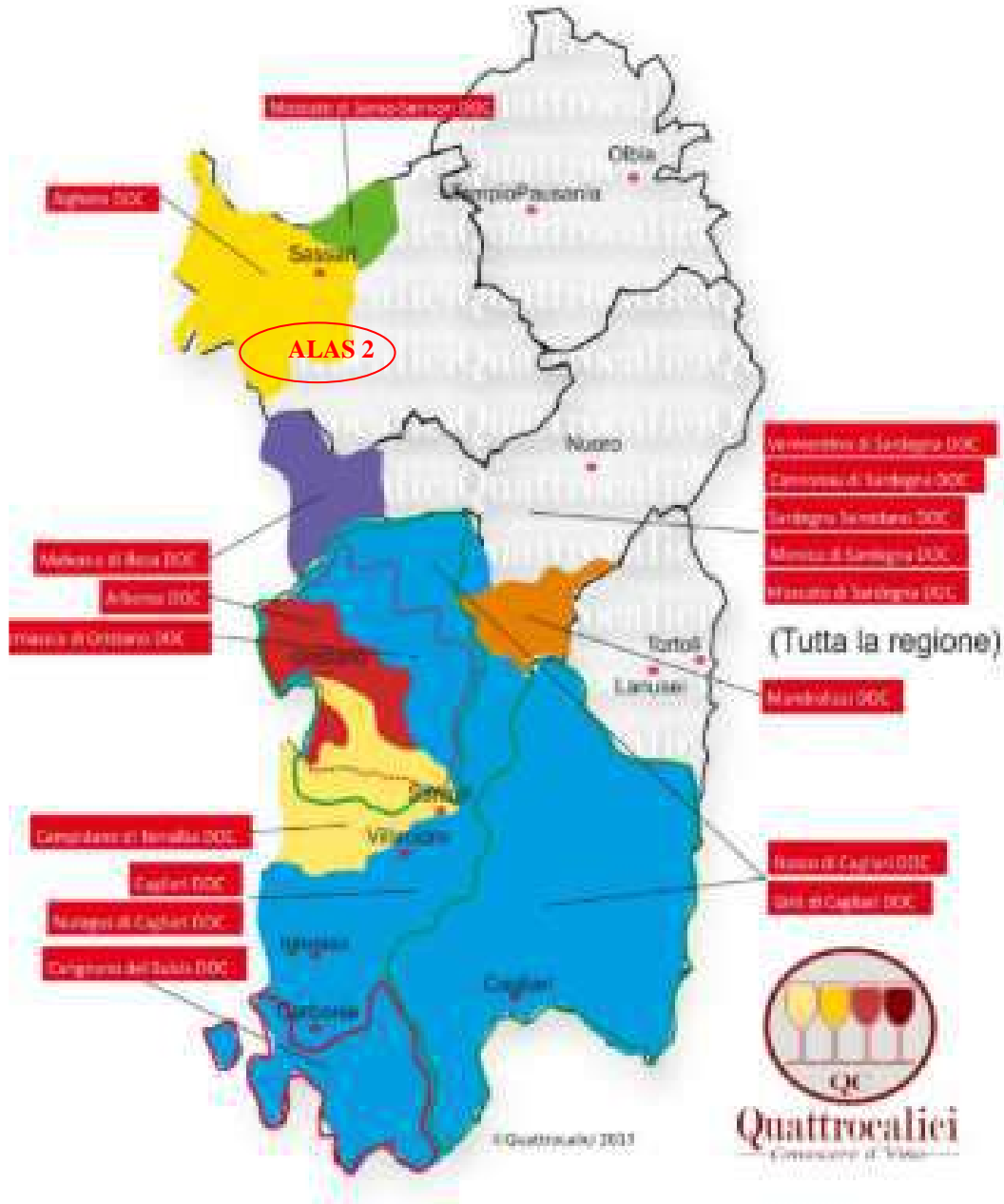
Un'unica IGP, l'**Agello di Sardegna IGP**.

Le DOCG in Sardegna



Areale produzione Vini DOCG

Le DOC in Sardegna



Areale produzione Vini DOC

Le DGT in Sardegna



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.

Descrizione delle aree di intervento

L'area oggetto d'intervento è ubicata nell'agro del comune di Villanova Monteleone (SS). L'impianto sarà composto da n. 7 aerogeneratori, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

L'area dove si intende installare gli aerogeneratori è ubicata a nord-est dell'abitato di Villanova Monteleone; di seguito si riporta il dettaglio dell'ubicazione catastale:

- WTG01 - Villanova Monteleone foglio 18 part. 202
- WTG02 - Villanova Monteleone foglio 18 part. 193
- WTG03 - Villanova Monteleone foglio 40 part. 186
- WTG04 - Villanova Monteleone foglio 39 part. 1
- WTG05 - Villanova Monteleone foglio 18 part. 9
- WTG06 - Villanova Monteleone foglio 18 part. 11
- WTG07 - Villanova Monteleone foglio 10 part. 13

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 foraggere, a pascoli 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 né coltivazioni atte a produzioni di prodotti agroalimentari a denominazione di origine certificata.

Aerogeneratore WTG01

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 18 particella 202, si tratta di una superficie a seminativo posta in cima ad una collina, gestita in rotazione colturale a cereale e leguminose da granella o da foraggio



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG01



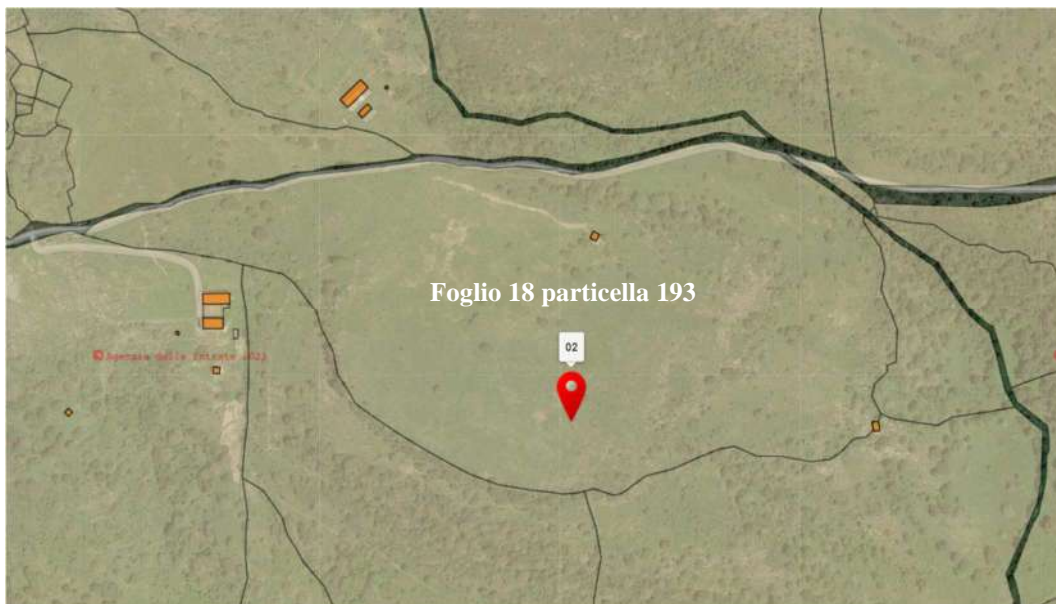
Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 - WTG01

Aerogeneratore WTG02

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 18 particella 193, si tratta di una superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei).



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG02



Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 – WTG02

Aerogeneratore WTG03

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 40 particella 186, si tratta di una superficie prateria arborata “*dehesa*”, caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG03



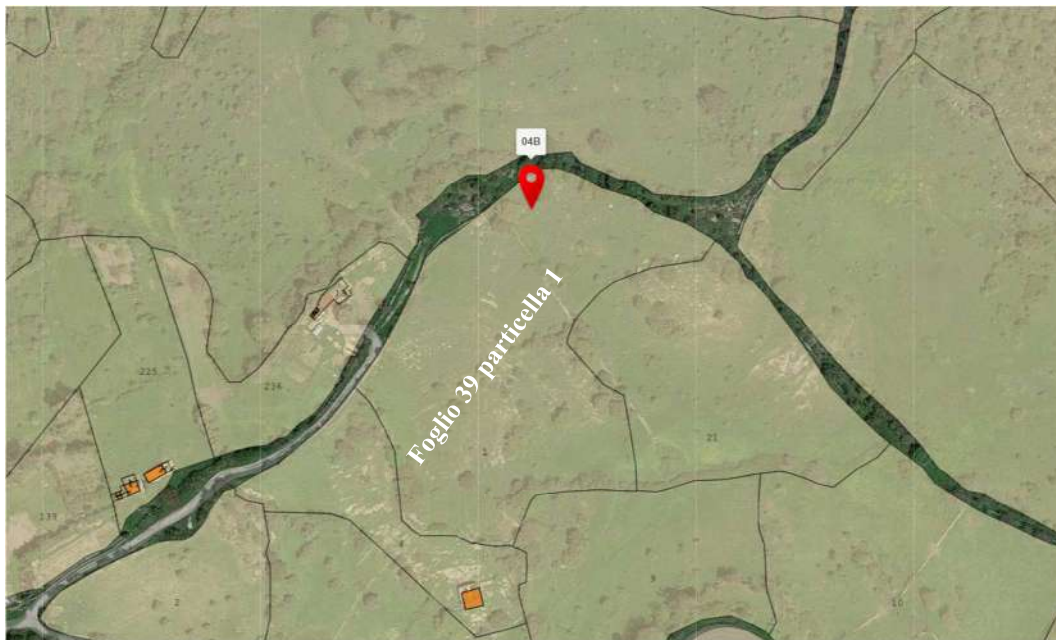
Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 – WTG03

Aerogeneratore WTG04

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 39 particella 1, si tratta di una superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei).



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG04



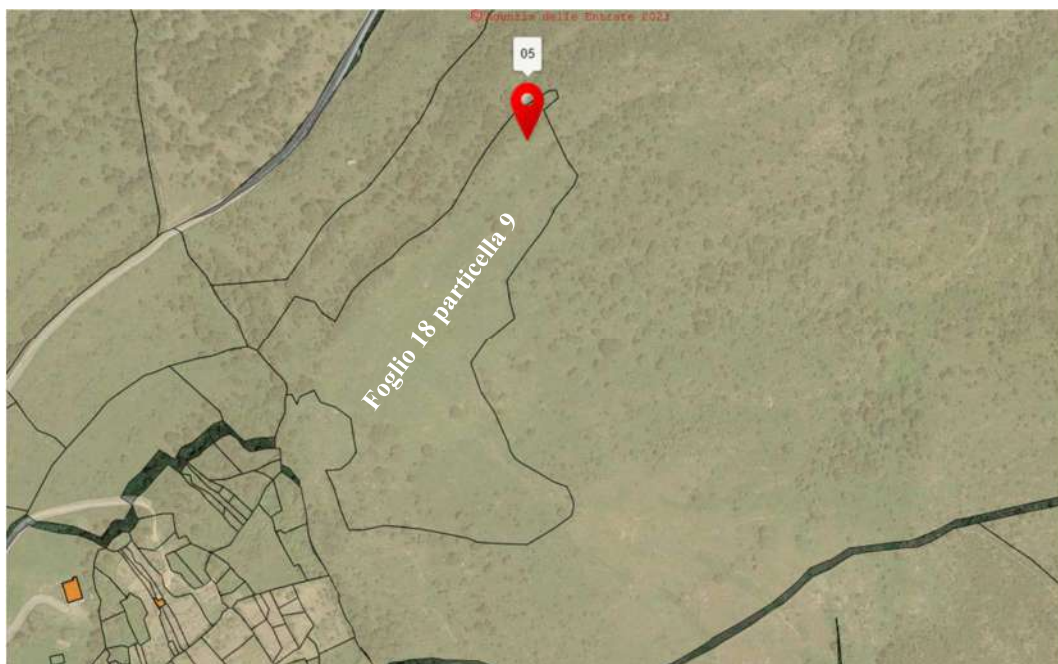
Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 – WTG04

Aerogeneratore WTG05

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 18 particella 9, si tratta di una superficie a pascolo caratterizzata da un susseguirsi di prateria arborata “*dehesa*”, caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG05



Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 - WTG05

Aerogeneratore WTG06

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 18 particella 11, si tratta di una superficie a pascolo con prevalenza di graminacee (pascoli aridi mediterranei).



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG06



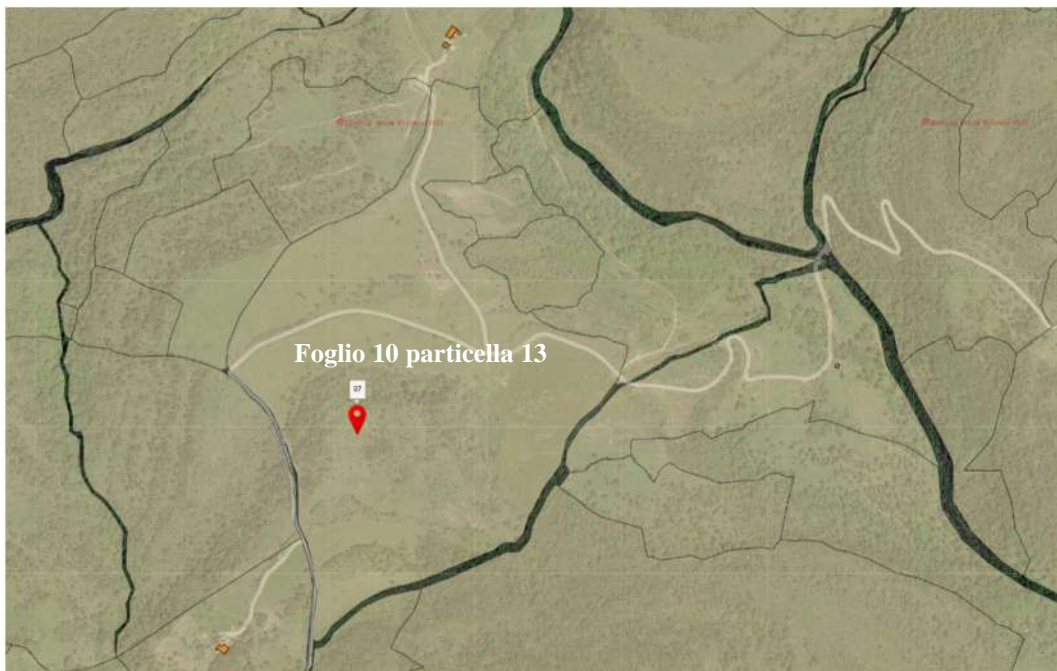
Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 – WTG06

Aerogeneratore WTG07

Ubicato in agro di Villanova Monteleone al foglio 10 particella 13, si tratta di una superficie a pascolo caratterizzata da un susseguirsi di prateria arborata “*dehesa*”, caratteristica del paesaggio dei pascoli mediterranei.



Immagine satellitare Aerogeneratore WTG07



Sovrapposizione Catastale su GIS \Aerogeneratore ALAS 2 - WTG07

Valutazione degli impatti sul patrimonio agroalimentare

Precisando che l'installazione di aereogeneratori (Pale Eoliche) determina una modestissima occupazione di suolo agrario dovuta alla realizzazione della fondazione di sostegno, e che tale realizzazione non limita le attività silvo-pastorali 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.

7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA 0

In relazione alle alternative tecnologiche si ritiene che quella di utilizzare Fonti Rinnovabili (FER) rispetto alle fonti fossili non abbia bisogno di particolari giustificazioni in quanto la scelta è caduta su un impianto per la produzione di energia elettrica "*pulita*".

La scelta di utilizzare FER parte dal presupposto che ***il ricorso a fonti di energia alternativa***, ovvero di energia che non prevede la combustione di sostanze 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, ancora oggi il ricorso a fonti di energia non rinnovabili continua ad essere eccessivo 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.

La realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte non rinnovabile è stata, quindi, esclusa sulla base delle seguenti considerazioni:

- ❖ incoerenza con tutte le norme comunitarie;
- ❖ incoerenza con le norme e pianificazioni nazionali e regionali;
- ❖ maggiore impatto sulle componenti ambientali: le fonti convenzionali fossili non possono prescindere, in qualsiasi forma esse siano implementate, dall'inevitabile emissioni di sostanze inquinanti e dall'esercitare un impatto importante su parecchie componenti ambientali, tra cui sicuramente "Acqua", "Suolo", "Sottosuolo", "Aria" e "Paesaggio". Le fonti non rinnovabili, infatti, aumentano la produzione di emissioni inquinanti in atmosfera in maniera considerevole, contribuendo significativamente all'effetto serra, principale causa dei cambiamenti climatici.

Ricordiamo che tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali e che verranno risparmiate vi sono:

- CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- NO_x (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Dato per acquisita come opportuna la scelta di produrre energia da FER, si passa al confronto con altre tecnologie di produzione di energia da fonti rinnovabili e si indicano le motivazioni che hanno condotto alla scelta dell'eolico, come fonte meno impattante sulle componenti ambientali, nel contesto territoriale interessato.

Le motivazioni di carattere ambientale rispetto a tale scelta sono:

- ❖ minore consumo di suolo rispetto ad impianti della stessa potenza con tecnologia solare a concentrazione o fotovoltaica. A solo titolo di esempio un parco fotovoltaico per garantire la stessa potenza necessita di una superficie complessiva di circa 100 ha, certamente molto più impattante sia in termini di occupazione di suolo che di impatto visivo; inoltre nell'area vasta non sono state individuate zone non vincolate e non incidenti con aree protette o boscate, di estensione tale da poter proporre possibili alternative fotovoltaiche per la produzione di energia da fonte rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area;
- ❖ mancanza di materia prima per la fonte idroelettrica;
- ❖ maggiori emissioni di sostanze inquinanti e clima alteranti (biomasse).

Da evidenziare, inoltre, che *l'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica* presenta numerosi vantaggi ambientali:

- ❖ coerenza dell'intervento con le norme e le pianificazioni nazionali e comunitarie;

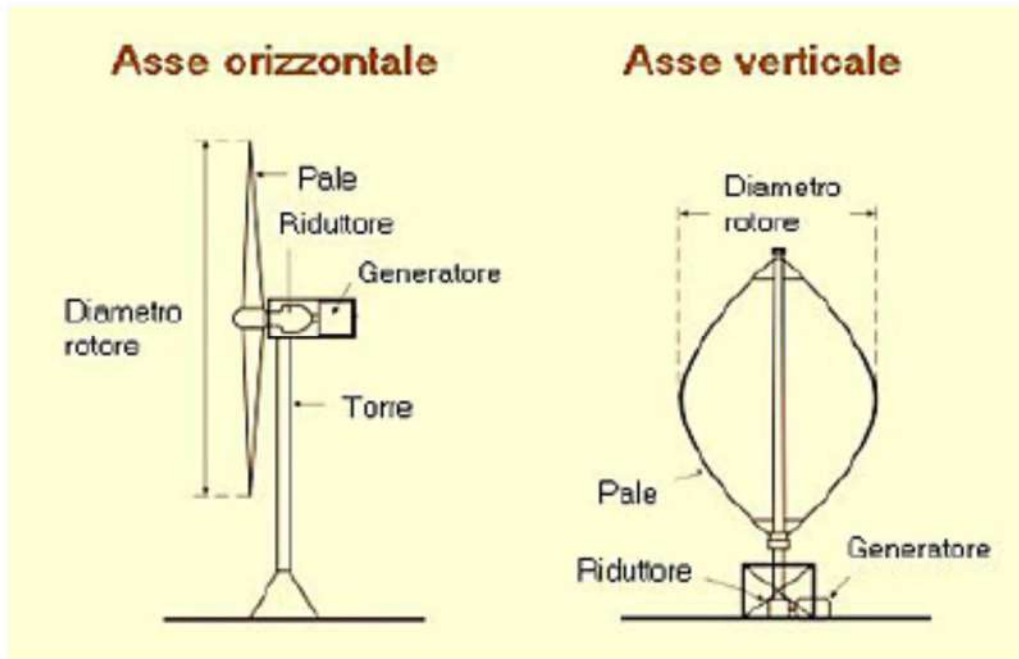
- ❖ mancanza di emissioni al suolo, in ambiente idrico ed in atmosfera;
- ❖ consumo di suolo decisamente minore a parità di potenza rispetto ad altre soluzioni;
- ❖ disponibilità di materia prima (eolica) nell'area di installazione; grazie a un dettagliato studio basato su un'elaborazione numerica del regime dei venti della zona 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 (vedi specifico elaborato "Studio anemologico", codice PEALAS2-V01);
- ❖ affidabilità della tecnologia impiegata.

Una volta definita come ambientalmente migliore, per il sito considerato, la scelta della fonte rinnovabile (eolica) per la produzione di energia elettrica, l'analisi si deve spostare nella scelta della migliore tecnologia tra quelle ad oggi disponibili nel campo della FER eolica e, quindi, tale analisi consiste nell'esame delle 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 visivamente meno 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 l'effetto "selva" o "grappolo", nonché l'effetto "barriera" per l'avifauna;
- ❖ presentano velocità di *cut in* molto ridotte (in genere nell'ordine dei 2 m/s) il che le rende maggiormente adatte allo sfruttamento per basse potenze installate (utenze domestiche);
- ❖ risultano più impattanti soprattutto rispetto alla chiroterofauna.

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 ed un minore impatto sull'avifauna.

Per quanto riguarda la scelta del numero e tipologia degli aerogeneratori e della potenza complessiva dell'impianto si può dire che si è preferito installare aerogeneratori di ultima concezione, molto performanti, che se da un lato sono più alti rispetto ad altre tipologie di aerogeneratori, dall'altro hanno grossi vantaggi in termini ambientali in quanto a parità di potenza:

- ⇒ sono di numero ridotto in quanto ognuno di essi ha una capacità produttiva di 6 MW;
- ⇒ permettono un notevole distanziamento tra loro evitando da un lato l'effetto selva e l'effetto grappolo e dall'altro, vista la notevole distanza tra loro, non creano barriera al volo degli uccelli limitando enormemente gli impatti legati alle collisioni;
- ⇒ sono posizionati in maniera da rispettare le caratteristiche geomorfologiche del territorio;
- ⇒ riducono sensibilmente l'occupazione di suolo;
- ⇒ incidono in maniera trascurabile, vista la distanza reciproca degli aerogeneratori, sulla conduzione agricola ed a pascolo semibrado dei terreni presenti.



Per quanto riguarda la potenza complessiva dell'impianto, il progetto è stato tarato su una potenza complessiva di 50,4 MW per i seguenti motivi:

- ⇒ operare con aerogeneratori in linea con l'attuale stato dell'arte dal punto di vista delle maggiori performance energetiche,

quindi, capaci di produrre circa 6 MW ciascuno;

⇒ le condizioni generali del sito di progetto hanno consentito l'installazione di soli 7 aerogeneratori, scelta condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale che, 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 Normative Nazionali e dalle Deliberazioni Regionali
- assicurare la salvaguardia delle emergenze archeologiche censite nel territorio, riferibili in particolar modo alla presenza di resti archeologici del periodo nuragico;
- 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 e

pianeggiante per contenere opportunamente 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.

Per quanto riguarda la scelta localizzativa, la Regione Sardegna è stata ritenuta ottimale in ragione della significativa disponibilità di territorio utile all'installazione di impianti eolici e dell'elevato potenziale energetico da FER ancora non sfruttato.

Inoltre, visti i dati del vento e quelli relativi all'irraggiamento, la soluzione eolica è decisamente più competitiva installando 42 MW con 7 WTG.

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 motivazioni:

- ✓ *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 e, rispetto alla vicinanza alla ZSC, come riportato nella valutazione di incidenza di cui alla relazione

PEALAS2-RS16, “...le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti caratterizzanti il sito”.

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 16-18 km dal sito di progetto; le osservazioni sito specifiche del regime anemometrico sono assicurate dalla avvenuta installazione di due torri anemometriche di altezza 99 metri;
- ✓ 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 possibili condizionamenti ambientali (caratteristiche geologiche, morfologiche, vegetazionali, faunistiche, storico-culturali insediative e archeologiche 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 Villanova Monteleone e Ittiri presenti condizioni estremamente 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 esclusivamente lungo arterie stradali di preminente importanza regionale e locale.

Le caratteristiche del tracciato plano-altimetrico di detta viabilità, come attestato da ricognizione operata dal trasportatore, sono idonee al transito dei mezzi speciali di trasporto, senza la necessità di interventi significativi.

L'area di impianto è raggiungibile percorrendo la suddetta viabilità principale prevedendo solo 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 generalmente semibrado.

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.

Sono state prese in considerazioni diverse alternative per la localizzazione del Parco eolico, analizzando e valutando molteplici parametri quali classe sismica, uso del suolo, vincoli, distanza dall'elettrodotto, rumore, distanza da abitazioni, accessibilità ed anemologia del sito.

Il solo aspetto anemologico, infatti, non è sufficiente a definire il layout migliore in quanto entrano in gioco le caratteristiche vincolistiche in

relazione agli aspetti ambientali ed alle fasce di rispetto alle abitazioni e alle infrastrutture presenti nell'area.

In tal senso la scelta del sito di progetto appare ottimale perché è esterno a:

- *Riserve Naturali regionali e statali;*
- *aree ZSC, SIC e pSIC;*
- *aree ZPS e quelle pZPS;*
- *IBA;*
- *Oasi WWF;*
- *siti archeologici, storico-monumentali ed architettonici;*
- *aree tutelate dal Piano Paesistico;*
- *superfici boscate;*
- *aree boscate ed a pascolo percorse da incendio da meno di 10 anni dalla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione;*
- *fasce costiere per una profondità di almeno 1.000 m;*
- *aree fluviali, umide, lacuali e le dighe artificiali con fascia di rispetto di 150 m dalle sponde (ex D.lgsn.42/2004);*
- *aree incompatibile con le previsioni dei Piani di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico;*
- *centri urbani;*
- *Parchi Regionali;*
- *aree sopra i 1.200 m di altitudine dal livello del mare;*
- *aree di crinale individuati dal Piano Paesistico;*
- *aree agricole interessate da colture di pregio (quali ad esempio le DOC, DOP, IGT, IGP, ecc.).*

Inoltre, il sito rispetta i seguenti criteri di buona localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella DGR 59/90 del 27/11/2020:

- ✓ 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 nella Deliberazione G.R. 59/90 del 27/11/2020. Ciò con particolare riferimento ai seguenti aspetti:

- ❖ sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le turbine 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. 92 e 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;

Inoltre, il sito deve rispettare i seguenti vincoli:

- ⇒ la distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana, pari ad almeno 500 m dall' "edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo

strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;

- ⇒ la distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca, pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante;
- ⇒ la distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie, superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- ⇒ la distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana, pari ad almeno 1000 m dall'"edificato urbano" così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio dell'autorizzazione all'installazione;
- ⇒ le distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

In relazione all'ubicazione dei singoli aerogeneratori, il progettista ha scelto le singole posizioni, di concerto con il gruppo redattore dello SIA, con il prioritario obiettivo di non interferire con aree boscate, molto frequenti in zona, o con aree di interesse archeologico, anch'esse molto frequenti, di trovare soluzioni quanto più vicine al sistema infrastrutturale esistente ed in base ad attenti studi e dettagliati rilievi topografici che hanno evidenziato come le soluzioni finali sono quelle che permettono la minore occupazione di suolo, il minore volume di movimento delle terre e rocce da scavo, la minore interferenza con essenze arboree (per quest'ultimo aspetto vedi quanto descritto in risposta ad una specifica richiesta di integrazione).

Da evidenziare, inoltre, che la scelta finale è stata il frutto di uno studio di dettaglio e di un'evoluzione del layout in fase progettuale caratterizzata dall'analisi di numerose alternative che via via sono evolute nel layout proposto.

I criteri che hanno motivato le variazioni in fase progettuale sono stati molteplici e si sono via via stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori, emergenze archeologiche, ai criteri di disponibilità delle aree, etc in un processo continuo di affinamento delle scelte localizzative.

In definitiva l'unica alternativa al layout proposto, tenendo in considerazione quanto scaturito dagli approfondimenti tecnici condotti, è l'Alternativa Zero.

Tale alternativa è stata analizzata e scartata nell'ambito dello SIA presentato, essendo pervenuti alla conclusione che la realizzazione del progetto determina impatti negativi accettabili, compatibili con le caratteristiche del territorio e dell'ambiente circostante e, soprattutto, non irreversibili.

Gi impatti, in rapporto al proposto sito di intervento, sono, infatti, tali da non pregiudicarne in alcun modo le attuali dinamiche ecologiche o la qualità paesaggistica complessiva.

Di contro, la mancata realizzazione del progetto presupporrebbe quantomeno un ritardo nel raggiungimento degli importanti obiettivi ambientali attesi, dovendosi prevedere realisticamente il conseguimento dei medesimi benefici legati alla sottrazione di emissioni attraverso la realizzazione di un analogo impianto da FER in altro sito del territorio regionale, nonché la rinuncia alle importanti ricadute socio-economiche sottese dal progetto su scala territoriale.

L'ipotesi ZERO è, infatti, quella che prevede di mantenere integri i territori senza realizzare alcuna opera e lasciando che il sistema persegua i suoi schemi di sviluppo.

In questo caso si eviterebbero sicuramente gli impatti negativi indotti dell'opera in progetto ma non si sfrutterebbero le potenzialità e i vantaggi derivanti dall'energia rinnovabile quali la riduzione di emissioni di CO₂.

L'alternativa zero è assolutamente in controtendenza rispetto agli obiettivi internazionali, europei e nazionali di decarbonizzazione nella produzione di energia e di sostegno alla diffusione delle fonti rinnovabili nella produzione di energia.

Nell'analisi di tale opzione bisogna evidenziare che la generazione di rinnovabile è l'obiettivo che tutti i governi si pongono come primario e l'incentivazione economica verso tale obiettivo è tale che anche le aree sinora ritenute marginali sono divenute economicamente valide.

Viene di seguito riportato uno schema riassuntivo.

IPOTESI ALTERNATIVA	VANTAGGI	SVANTAGGI
Ipotesi Zero	Nessuna modifica dell'ecosistema terrestre	Maggiore inquinamento atmosferico
		Approvvigionamento del combustibile da altre regioni/nazioni
	Nessun cambiamento dei luoghi	Peggioramento delle condizioni strategiche del sistema energetico della zona
		Nessun impiego della manodopera locale per la realizzazione dell'opera

In conclusione, l'alternativa 0 è certamente da scartare.

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.

8 IMPATTI CUMULATIVI

Gli impatti che la realizzazione del progetto causa sulla componente Paesaggio nel suo complesso non sono tali da ostare alla realizzazione del parco.

Le analisi di intervisibilità cumulativa concentrano l'attenzione sul bacino visivo dell'impianto in progetto (aree entro i 20 km dai proposti aerogeneratori soggette alla visione dell'impianto), ragionando su quali aree siano ad oggi già soggette alla visione di impianti eolici esistenti e come tale situazione vari con l'inserimento delle opere in progetto.

A tal fine, attraverso analisi di *viewshed*, si è calcolato il bacino visivo di ogni impianto, pervenendo successivamente alla somma delle condizioni di intervisibilità dovute ai vari impianti esistenti. Sono state poi considerate le condizioni di intervisibilità teorica legate all'impianto in progetto.

Come noto, l'area nord occidentale dell'Isola è uno dei contesti regionali in cui si trovano, per la presenza della risorsa, alcuni impianti eolici.

Gli areali maggiormente soggetti alla visione degli impianti esistenti esaminati interessa il rilievo che culmina nella Punta Matteuzzu in agro di Thiesi, in tale compendio (a circa 13 km dall'impianto in progetto) sono teoricamente visibili la maggior parte degli impianti eolici ad oggi presenti.

Le tabelle seguenti mostrano la variazione areale delle classi di intervisibilità dovute all'inserimento dell'impianto in progetto e lo stesso risultato in percentuale.

Classe intervisibilità	Area "ex ante" [km ²]	Area "ex post" [km ²]	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	492,48	456,37	-36,11
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	502,02	526,67	24,65
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	139,82	148,97	9,15
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	43,47	46,46	2,99
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	6,78	7,49	0,71
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	2,46	1,08	-1,38
	1187,03	1187,03	0,00

Variazioni nell'estensione delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in Progetto

Classe intervisibilità	Percentuale "ex ante"	Percentuale "ex post"	Δ
Zone non interessate dalla visione di impianti eolici	41,49	38,45	-3,04
Zona ad intervisibilità molto bassa: aerogen. visibili 20%	42,29	44,37	2,08
Zona ad intervisibilità bassa: aerogen. visibili 40%	11,78	12,55	0,77
Zona ad intervisibilità media: aerogen. visibili 60%	3,66	3,91	0,25
Zona ad intervisibilità alta: aerogen. visibili 80%	0,57	0,63	0,06
Zona ad intervisibilità molto alta: aerogen. visibili >80%	0,21	0,09	-0,12
	100,00	100,00	0,00

Variazioni nell'estensione percentuale delle classi di intervisibilità teorica entro il bacino visivo dell'impianto in progetto

L'effetto legato all'inserimento del progetto si esplica essenzialmente con una minima riduzione delle aree non interessate dalla visione di impianti eolici. Le aree che si aggiungono a quelle sottoposte alla percezione degli impianti eolici nello stato *ex post* implicano una riduzione di queste di circa il 3% portandole da circa il 41% al 38%, ciò corrisponde ad un decremento di circa 36 km².

Alla perdita del 3,04% di aree non soggette alla visione degli aerogeneratori, corrisponde in massima parte un incremento delle aree ad

intervisibilità molto bassa (che aumentano del 2,08%) che vedono quindi meno del 20% degli aerogeneratori presenti.

In conclusione, analizzando le carte di visibilità cumulata codice PEALAS2-TS12 nell'ambito dell'area vasta studiata (raggio di 10 km dall'impianto) l'estensione dell'area di visibilità del nostro impianto e quella della visibilità cumulata con tutti gli impianti esistenti/autorizzati/in via di autorizzazione si differenzia per una percentuale di solo il 16% con un incremento decisamente Trascurabile.

In relazione agli impatti cumulativi sulla sottrazione di suolo con altri progetti esistenti autorizzati/in via di autorizzazione si può dire che in una vasta area di raggio 10 km dai siti di interesse (232 km²) sono presenti alcuni impianti che complessivamente rappresentano una superficie lorda (aree impermeabilizzate) pari a circa 0,2 km² (estensione approssimativa ma in eccesso non conoscendo l'esatta distribuzione delle aree impermeabilizzate degli altri parchi (cabine, locali tecnici, stazioni di utenza, ect)), in ogni caso percentuale minimale rispetto all'intera area studiata (0,09%).

Per le motivazioni sopra esposte, l'impatto cumulativo relativo alla sottrazione di suolo è del tutto trascurabile.

Si può, quindi, affermare che relativamente agli impatti cumulativi, per le specifiche caratteristiche del sito, senza particolari elementi di sensibilità e criticità, non si individuano impatti cumulativi significativi e negativi che possano ostare l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto in progetto.

In conclusione, si può dire che:

- chi attraversa l'area dalla viabilità esistente o si gode il panorama da qualche rilievo vicino che circonda l'area si trova davanti una zona dove la presenza di elementi verticali bianchi

con tre pale e che producono energia elettrica da fonte eolica è assolutamente percepibile. Ne consegue che già oggi l'area si presenta fortemente connotata dalla presenza di aerogeneratori che, insieme all'intensa attività agricola e pastorizia, ne fanno una zona che non può non definirsi fortemente antropizzata;

- la notevole diversità delle dimensioni tra gli aerogeneratori esistenti e quelli in progetto non consente di cumulare gli impatti anche se l'intervisibilità tra gli esistenti ed i nuovi è indiscutibile quando uno si trova nelle immediate vicinanze degli impianti. In questo caso, però, già il notevole numero di aerogeneratori presenti connota il paesaggio in maniera chiara ed inequivocabile e ci permette di considerare del tutto trascurabili gli impatti cumulativi relativamente ai soli 7 proposti, molto distanti tra loro, che non modificherebbero in senso peggiorativo un paesaggio già caratterizzato da un elevato numero di impianti della stessa tecnologia.
- Il layout presentato è molto sensibile e ben calato nel contesto territoriale, sia perché le singole posizioni sono state scelte proprio nella consapevolezza che seguire i lineamenti morfologici era l'arma vincente per evitare l'appiattimento delle relazioni orografiche dei contesti, che, al contrario, sembrano valorizzati maggiormente.

Molta attenzione è stata, inoltre, posta ad evitare le zone boscate e si è operato nell'ottica di non incidere (e non incidiamo) sull'assetto economico agricolo-pastorale che anzi, con il miglioramento della viabilità e con le opere di compensazione sulle risorse idriche, sarà oggetto di un deciso valore

aggiunto a fronte di un'occupazione di suolo che si è dimostrato essere del tutto irrisoria.

Il parco Florinas risulta molto distante e separato dal parco in autorizzazione da rilievi che si è dimostrato rendono del tutto insignificante l'impatto cumulativo.

Da sottolineare, inoltre, che dai centri abitati entro i 10 km, escluso Monteleone Villanova, il nostro parco è praticamente invisibile come ampiamente dimostrato con le carte di visibilità di dettaglio, con i rendering e con le sezioni di visibilità.

È possibile affermare che non esiste un effetto sommatoria in quanto da dove è visibile il parco Florinas (realizzato) e il parco Alas (in autorizzazione) non è visibile quello in oggetto, ribadendo che l'occupazione di suolo, peraltro temporanea, è limitata ed irrisoria.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici si può attribuire valore di potenziale e rischio basso per gli aerogeneratori WTG01; WTG02; WTG03; WTG06; WTG07, relative aree di ingombro e opere riguardanti viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. Si attribuisce un valore di potenziale e rischio medio per gli aerogeneratori e relative aree di ingombro WTG04; WTG05

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, oltre quello di Alas di cui questo progetto è un'ampliamento, si trova ad una distanza minima di circa 5.700 m 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'istallazione 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;
- ❖ oltre quello di Alas di cui il presente progetto è un ampliamento, esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto ma la distanza notevole (quasi 16 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. 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.

9 IMPATTI PREVISTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

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 CO2 produce effetti positivi sulla lotta ai cambiamenti climatici e sulla componente ambientale "Clima".

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 scariche 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.

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.

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 nelle 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.

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'a-reo 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, etc);

- ✓ 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 riutilizzato 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 chiropterofauna 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 ad esclusione di soli due aerogeneratori per i quali è stato eseguito un approfondito studio della chirottero fauna e dei potenziali impatti sulla stessa (codice PEALAS2-RS17) da cui si evince con chiarezza che con le misure di mitigazione previste l'impatto sulla chirottero fauna è Nullo/Trascurabile.

- ✓ 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 chirotterofauna 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 avvalora 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 chirotterofauna;

- ✓ 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, a causa principalmente 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 significati.***

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.

È 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 le operazioni di realizzazione e la presenza degli impianti, a valle delle mitigazioni che saranno adottate, non possano determinare effetti significativi sugli elementi di pregio sopra descritti, caratterizzanti il sito e pertanto non avere incidenza negativa significativa sulla "ZSC Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" Codice Natura 2000 ITB020041.

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, né 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.

Paesaggio

Da quanto sopra descritto, si evince che:

- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 76,6% del bacino visivo entro i 35 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 12%;**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 75% del bacino visivo entro i 20 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 13,6%.**
- ⇒ **Il parco eolico è invisibile per ben il 60,6% del bacino visivo entro i 10 km dall'impianto e completamente visibile, in termini di numerosità degli aerogeneratori teoricamente percepibili (5-7 aerogeneratori), per il 23,4%.**
- ⇒ **Nelle porzioni di territorio dove l'impianto risulta teoricamente più visibile, si è ritenuto utile un ulteriore approfondimento associando ai rendering le sezioni topografiche da cui si evince che in moltissimi casi ad un'area di visibilità teorica di tutti gli aerogeneratori corrisponde una visibilità reale limitata a pochi metri della porzione superiore, essendo l'orografia tale da mascherare buona parte dell'aerogeneratore.**

- ⇒ *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 12-23% di teorica visibilità del parco si deve eliminare la quota, significativa calcolata nel 50%, 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.*
- ⇒ *Come si evince dalle carte della visibilità, dai foto inserimenti, dalle sezioni di vista e da quanto descritto in precedenza:*
- *dall'altopiano Sassarese l'impatto visivo può essere considerato Nullo*
 - *dall'altopiano della Nurra l'impatto visivo è Nullo*
 - *dall'Ambito dell'altopiano della Campeda l'impatto visivo può essere certamente considerato del tutto Trascurabile*
 - *da ALGHERO - ZONA PANORAMICA COSTIERA l'impatto visivo imposto dalle opere in progetto sull'area tutelata è da considerare Nullo/Trascurabile.*

- da VILLANOVA MONTELEONE - INTERA AREA COSTIERA il parco eolico non si vede e gli impatti visivi sono Nulli.
- tutti i beni tutelati entro la fascia di 3,5 km hanno un Valori di Impatto Nullo o Basso e per i tre beni da cui la matrice ipotizza un teorico Valore di Impatto Medio (Nuraghe Monte Pizzinnu), Alto (sito Pubusattile) e Molto Alto (sito Pottu Cudino), nella realtà gli impatti visivi sono da considerare Trascurabili a meno del sito di Pubusattile, dal quale il parco risulta visibile, per il quale saranno messe in atto delle specifiche misure di mitigazione (siepe arborea alta 3 metri) che annullano completamente gli impatti visivi.
Le stesse opere di mitigazione sono previste pper il sito di Pottu Cudinu
- ⇒ In definitiva l'impatto visivo sui beni paesaggistici entro i 3,5 km può certamente essere catalogato tra quelli Trascurabili
- ⇒ Come si evince dagli stralci della carta della visibilità in scala 1/2.000, il parco è praticamente invisibile dai centri abitati di Ittiri, Romana, Monteleone Rocca Doria, Putifigari ed Alghero;
- ⇒ Gli impatti visivi dai centri abitati ubicati tra 10 e 20 km sono Nulli o Trascurabili
- ⇒ Gli impatti visivi dai beni tutelati ubicati tra 3,5e 10 km sono Nulli o Trascurabili
- ⇒ 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 in quanto ubicato in un versante che si affaccia sul parco e quindi la valutazione viene fatta tramite i fotoinserti, le sezioni di vista e le necessarie valutazioni sulla disposizione dell'edificato rispetto al parco.

In tal senso si deve dire che:

- p) chi passeggia nel centro storico del paese, per la presenza dell'edificato non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4a);
- q) le strade principali hanno un andamento NW-SE, mentre il parco è ubicato a NE del centro abitato per cui chi passeggia lungo le stesse non vede il parco (vedi sezione di vista n. 4b);
- r) tutti gli edifici che hanno finestre e balconi che si affacciano a N, S, W, SE, NW e SW non possono vedere il parco eolico perché volgono lo sguardo dalla parte opposta rispetto al parco;
- s) solo chi abita in appartamenti con finestre o balconi che si affacciano a NE e non hanno edifici di fronte vedono il parco in maniera chiara, in caso di giornate di sole, limpide e con buona visibilità (vedi foto inserimento 4).

In definitiva, pur essendo il parco teoricamente visibile da tutto il centro abitato, in realtà tale visuale è limitata solo agli edifici che hanno finestre e balconi che danno a SE e non hanno edifici di fronte che fungono da ostacolo visivo e come visibile nelle sezioni di vista e dal foto inserimento 4 ***l'impatto può essere considerato COMPATIBILE poiché da gran parte del centro abitato in realtà il parco eolico non si vede*** e da quella porzione di centro abitato da cui si vede si può affermare che:

- ❖ ***non esiste l'effetto selva vista la distanza notevole tra i vari aerogeneratori;***
- ❖ ***non esiste l'effetto grappolo visto il layout che si sviluppa lungo due allineamenti;***
- ❖ ***non modifica lo skyline visto che gli aerogeneratori non sono ubicati nelle creste che lo costituiscono;***
- ❖ ***modificano la percezione visiva ma trattandosi di 5 elementi alti ma sottili, visibili in contemporanea, e vista la distanza tra gli aerogeneratori si ritiene che la modifica non sia significativamente negativa.***

Infine, per una corretta valutazione degli impatti sulla componente paesaggio, 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 Zona Speciale di Conservazione (ZSC) "*Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone*", Codice Natura 2000 ITB020041 e lo ***Studio di incidenza ha escluso qualunque incidenza negativa.***

- **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 i beni, peraltro attualmente molto spesso non fruibili viste le pessime condizioni statiche in cui versano e l'assenza di infrastrutture.

Dall'analisi del presente studio, dalle carte e dalle sezioni allegare 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 praticamente invisibile dai centri abitati presenti 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 PEALAS2-TS52), 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.

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 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 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:

- ❖ l'area di stretto interesse è interessata dal progetto del parco eolico ALAS, di cui il presente progetto è un ampliamento, che si estende da nordest a sudovest e il cui aerogeneratore più vicino, la WTG 11, è previsto a circa 1100 m a nord-nordest dell'aerogeneratore WTG 07 del parco ALAS 2 del presente progetto; in tal senso l'inserimento degli aerogeneratori in progetto integra quelli previsti dal progetto del parco ALAS e non genera un incremento di visibilità rispetto a quella già definita sulla base degli impianti limitrofi;
- ❖ nell'area di stretto interesse sono altresì presenti alcuni minieolici che connotano il paesaggio come caratterizzato dalla presenza degli aerogeneratori, favorendo, quindi, l'istallazione di elementi già presenti nel territorio;
- ❖ il territorio è votato alla produzione di energia elettrica da fonti eoliche;
- ❖ oltre l'impianto ALAS di cui il presente è da considerare un ampliamento, esiste un altro parco eolico delle dimensioni simili a quello in progetto (parco Florinas) ma la distanza notevole (quasi 16 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, contemporaneamente visibili praticamente mai. Solo da alcune porzioni dell'abitato di Villanova Monteleone si vedono entrambi ma il parco esistente è lontano oltre i 19 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.***

Dall'analisi di tale elaborato cartografico si evince che:

- ***gli aerogeneratori sono tutti esterni alle aree interessate da livelli di tutela e dai beni paesaggistici individuati dalla Regione Sardegna;***
- ***solo piccoli tratti di cavidotto e di viabilità interna (meno del 4% dell'intero progetto) interessano la fascia di rispetto dei corsi d'acqua ma si tratta di interventi che vengono realizzati in sotterraneo in corrispondenza delle sedi stradali per cui non sono visibili, non interferiscono con la fascia di rispetto del corso d'acqua né con il corso d'acqua;***
- ***piccoli tratti del cavidotto attraversano aree boscate ma anche in questo caso il cavidotto corre lungo la viabilità esistente e, quindi, non interferisce con le essenze arboree presenti, né con gli ecosistemi presenti.***

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.

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici è stata eseguita una specifica relazione archeologica (PEALAS2-RS05_Relazione archeologica) a cui si rimanda per tutti i dettagli, in questa fase a noi interessa riportare le conclusioni:

Il progetto si inserisce in un territorio estremamente complesso e arido, dominato da cuestas tufacee e trachitiche, il cui fronte è rivolto verso

nord-ovest. La scarsa presenza di corsi d'acqua e l'aridità della zona, sulla base degli elementi e dei dati a disposizione, in parte potrebbero spiegare le sporadiche attestazioni relative alla frequentazione antropica nel territorio interessato dall'opera in progetto. Tuttavia, il dato è parziale in quanto le ricerche e le indagini archeologiche condotte nel territorio sono scarse.

Si sottolinea che le installazioni in progetto richiedono di fatto un'esigua occupazione del territorio, limitata al posizionamento della turbina eolica e della relativa piazzola. Inoltre, in genere, le aree proposte per l'ubicazione delle postazioni degli aerogeneratori presentano spesso affioramenti di substrato roccioso che attestano uno scarso spessore del suolo nelle vicinanze. Per quanto riguarda le opere di viabilità, queste interessano interventi su tracciati stradali già esistenti e laddove si è ritenuto necessario integrare con tratti di nuova realizzazione, questi costituiscono il naturale proseguimento dell'attuale assetto stradale e comunque sempre per brevi tratti.

Durante l'indagine sul campo, si è potuto osservare come la superficie del terreno sia stata modificata nel tempo tramite operazioni di spietramento al fine di ottenere ampie aree da destinare alle colture erbacee, in prevalenza foraggere, utili all'allevamento del bestiame a cui l'area è prevalentemente destinata. Questa attività ha probabilmente intaccato in parte il potenziale archeologico portando alla perdita definitiva di eventuali tracce in alzato di antiche strutture insediative.

Nelle zone ricognite, le prospezioni sul campo non hanno portato all'individuazione di alcun nuovo sito di interesse archeologico: non si sono rinvenute strutture e/o manufatti mobili riconducibili a frequentazione antropica antica entro la fascia di rispetto alle aree progettuali interessate dallo studio archeologico.

Nell'area si attestano prevalentemente pascoli arborati a cui si alternano terreni incolti, campi arati relativi a foraggiere e sporadiche colture arboree ed orticole che si sviluppano prevalentemente nelle aree sub-pianeggianti, dove si rinvencono i suoli più profondi.

Tuttavia, poiché le lavorazioni previste necessiteranno di operazioni di scavo, di dimensioni e profondità variabili (dai 4 m a 1,1 m di profondità), sussiste comunque per esse la possibilità di interferenza con emergenze archeologiche non note.

Per ciò che concerne la situazione vincolistica dell'area oggetto d'intervento, sono stati rilevati una decina di siti e/o monumenti vincolati.

L'unico sito vincolato che risulta realmente prossimo alle opere in progetto, nello specifico alla viabilità esistente da adeguare, è relativo al nuraghe Mura Donnai e alle costruzioni preistoriche in località S'Abbadiga. Tali evidenze ricadono vicine all'opera in progetto, nello specifico nella viabilità esistente da adeguare, e distano da essa rispettivamente 30 metri il primo e 120 metri le seconde. I restanti monumenti vincolati più prossimi agli aerogeneratori e alla viabilità, risultano comunque molto distanti (dai 550 ai 1230 metri circa).

In linea generale, i beni censiti nel presente studio sono localizzati in aree periferiche rispetto alle opere in progetto, sia per quanto riguarda le installazioni degli aerogeneratori, che per le opere lineari relative alla nuova viabilità e alla viabilità da adeguare, come si evince dalle carte del potenziale e del rischio allegate.

Alla luce di quanto sopra esposto, si può attribuire valore di potenziale e rischio basso per gli aerogeneratori WTG01; WTG02; WTG03; WTG06; WTG07, relative aree di ingombro e opere riguardanti viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. Allo stato attuale dei dati,

non si esclude tuttavia la possibilità di rinvenire siti o manufatti di interesse archeologico durante le attività di cantiere. Nell'areale le attività antropiche sembrerebbero comunque riferibili esclusivamente ad epoca moderna. Non sembrerebbero evidenziarsi tracce di frequentazioni più antiche, di cui non è possibile, tuttavia, escluderne l'esistenza, soprattutto in considerazione delle scarse informazioni che ci offrono i dati editi in letteratura scientifica e le indagini archeologiche pregresse nella zona.

Si attribuisce un valore di potenziale e rischio medio per gli aerogeneratori e relative aree di ingombro WTG04; WTG05 e nell'area interessata dalla nuova viabilità posta tra le due postazioni (UR11). Si è attribuito un valore medio a queste aree, in quanto prossime al nuraghe e al menhir Sa Mura 'e Donna, posizionati dal PPR rispettivamente a 209 m e a 156 m dall'aerogeneratore WTG05 e alla domus de janas di Su Monumentu Luna ubicata a 265 m dall'aerogeneratore WTG04. Si segnala tuttavia che, durante le indagini sul campo, i siti relativi al nuraghe e al menhir di Sa Mura 'e Donna non sono stati rinvenuti nel punto in cui il PPR li localizza e nemmeno nelle aree contermini. Sulla base dei dati sopra esposti, non si può comunque escludere la frequentazione antropica antica della zona e la presenza di relative stratigrafie archeologiche nell'area prossima alle opere in progetto.

Per quanto riguarda l'area interessata dalla viabilità esistente da adeguare, posta tra le postazioni WTG06 e WTG02 (UR 13), tenuto conto dell'impatto che i lavori potrebbero avere sul sottosuolo, considerata la frequentazione antropica dell'area e preso atto dei dati scientifici raccolti, in considerazione del fatto che solo un tratto dell'opera in progetto ricade in un'area prossima al nuraghe Mura Donnai (distante 33 metri dal tracciato stradale da adeguare) e alle strutture preistoriche poste 125 metri

più a sud di esso (distanti 114 metri dal tracciato stradale da adeguare), si attribuisce un potenziale e rischio alto nelle fascia di territorio intorno ai due siti avente 300 metri di diametro di rispetto, così come prescritto dalla Soprintendenza , e un potenziale e rischio basso nella restante area in cui sono previsti lavori relativi alla viabilità da adeguare.

Sarà competenza degli Uffici del MiC (SABAP-SS/NU), ai quali si deve sottoporre il presente documento ai fini delle valutazioni di legge, previa consegna e trasmissione da parte del committente del file digitale e dei relativi reports di stampa firmati digitalmente dalla scrivente, esprimere un giudizio definitivo in merito.

10 CONCLUSIONI

11.1 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 CO₂.

Ecco i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali:

- ✓ CO₂ (anidride carbonica): 1.000 g/kWh
- ✓ SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/kWh
- ✓ NO_X (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:

- CO₂: 1,4 milioni di tonnellate;
- SO₂: 1.960 tonnellate;
- NO₂: 2.660 tonnellate.

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto, l'energia netta producibile dai 7 aerogeneratori fino a 50,4MW previsti è stimabile in circa 96.270 MWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 1.900 h massimo per i quali le *emissioni annue evitate* sarebbero:

- ❖ CO₂: 47.268,57 tonnellate all'anno;
- ❖ NO₂: 186 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 RIPACIMENTI	PERCENT. DA FER SU CIL	CIL IN TW*	EMISSIONI EVITATE DI CO ₂	N° BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI
Dati storici TERNA su elaborazione ANEV	2001	648	141		17%	327	959.900	1.563.487
	2002	755	107		15%	135	1.198.500	1.933.787
	2003	871	115		14%	345	1.241.000	2.002.361
	2004	1.213	342		16%	349	1.564.000	2.523.523
	2005	1.676	463		14%	353	1.989.000	3.209.263
	2006	2.091	405		15%	357	2.975.000	4.800.180
	2007	2.684	603	30	15%	361	3.707.360	5.901.647
	2008	3.694	1.010	44	16%	359	3.844.984	7.544.009
	2009	4.807	1.113	45	17%	339	4.583.300	9.188.916
Direttiva 2001/77/CE	2010	5.755	946	40	19%	357	5.892.570	11.661.576
Protocollo di Kyoto	2011	6.833	1.080	40	24%	344	7.087.860	13.908.507
	2012	8.308	1.273	40	28%	325	8.170.880	17.993.818
Obiettivo Comunitario 20/20/20	2013	8.556	449	45	34%	318	10.394.130	20.393.908
	2014	8.664	106	0	39%	309	10.434.070	20.478.896
	2015	8.939	295	0	33%	315	10.197.711	20.068.522
	2016	9.343	383	0	33%	321	12.346.480	24.038.330
	2017	9.495	254	0	32%	320	12.282.300	24.000.800
	2018	10.348	1.000	150	35%	322	13.017.827	25.340.758
	2019	11.421	1.723	450	36%	325	14.088.170	27.841.537
	2020	12.362	1.571	350	33%	327	15.154.314	29.741.915
Obiettivi SEN	2021	12.852	310	200	35%	331	16.170.305	31.727.270
	2022	13.342	690	200	38%	335	16.786.904	32.936.915
	2023	13.822	1.290	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	850	45%	344	19.644.285	38.345.171
	2026	15.362	1.470	900	48%	348	20.831.794	40.873.231
	2027	15.782	1.350	950	50%	352	21.814.923	42.802.190
	2028	16.282	1.020	500	52%	356	22.876.047	44.884.179
	2029	16.662	530	150	55%	361	24.459.150	47.989.359
	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.

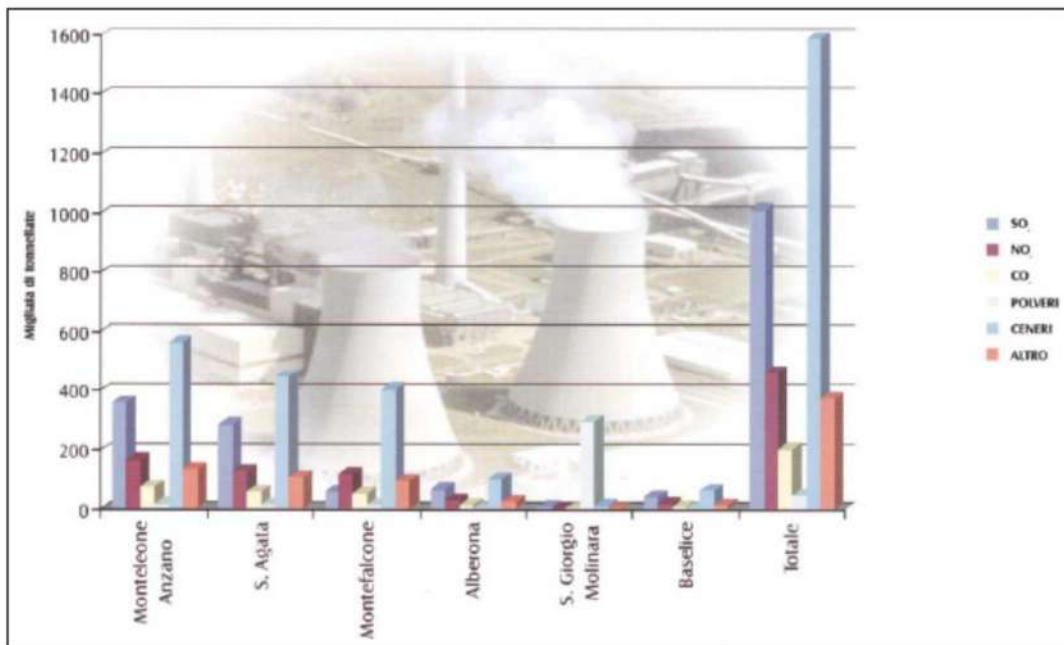


Figura 5 Emissioni di gas nocivo evitate dalla produzione di alcune centrali eoliche in Italia.

11.2 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 CO₂ come da calcolo sotto riportato 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 CO₂:

Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica (g CO₂/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: 50,4MW
- Resa produttiva: 96.270 MWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 1900 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 47.268
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 1.418.040

⇒ Emissioni evitate in atmosfera di NOx:

- 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: 50,4MW
- Resa produttiva: 96.270 MWh/anno per un numero di ore equivalenti di c. 1900 h
- Emissioni evitate in un anno [T]: 186
- Emissioni evitate in 30 anni [T]: 5.580

- ✓ 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 operai.

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

