

REGIONE SARDEGNA

Provincia del Medio Campidano (VS)

COMUNI DI SAMASSI E SERRENTI



REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	01/10/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	12/08/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

SORGENIA RENEWABLES S.R.L.



Sede legale in Via Algardi Alessandro, 4, 20148, Milano (MI)
Partita I.V.A. 10300050969 – PEC: sorgenia.renewables@legalmail.it

Società di Progettazione:

Ingegneria & Innovazione



Via Jonica, 16 – Loc. Belvedere – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1663409
Web: www.antexgroup.it e-mail: info@antexgroup.it

Progetto:

PARCO EOLICO DI “SAMASSI – SERRENTI”

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Cesare Furno
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Catania
n° 6130 sez. A

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C20010S05-VA-RT-11-01

Allegato:

1/1

F.to:

A4

Livello:

DEFINITIVO

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.





INDICE

1	PREMESSA	5
2	ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI	6
2.1	Iter autorizzativo	6
3	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	7
3.1	Generalità.....	7
3.2	Dati del proponente.....	7
3.3	Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto in riferimento alla tutela e ai vincoli presenti	7
3.4	Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale	15
3.4.1	Strategie energetiche dell’Unione Europea.....	15
3.4.2	Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)	19
3.4.3	Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.).....	22
3.4.4	Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)	23
3.4.5	Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna	24
3.4.6	Pianificazione territoriale Comunale.....	30
3.4.7	Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020	31
3.5	Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto	53
3.5.1	Motivazione dell’intervento	53
3.5.2	Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto	54
3.5.3	Viabilità di accesso al sito.....	56
3.5.4	Viabilità interna al parco eolico	58
4	DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE.....	62
4.1	Generalità.....	62
4.2	Alternative al progetto relative alla tecnologia, all’ubicazione, alle dimensioni e alla portata	62
4.3	Alternativa Zero	64
5	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL’AMBIENTE.....	66
5.1	Generalità.....	66
5.2	Stato attuale (scenario di base).....	66
5.2.1	Clima.....	66
5.2.2	Qualità dell’aria.....	67
5.2.3	Ambiente idrico.....	69
5.2.4	Suolo e sottosuolo	71
5.2.5	Uso del suolo.....	73
5.2.6	Biodiversità	74

5.2.7	Caratterizzazione acustica del territorio	80
5.2.8	Campi elettromagnetici	83
5.2.9	Paesaggio	83
6	DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D.LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE	93
6.1	Generalità.....	93
6.2	Impatti su popolazione e salute umana	93
6.3	Impatti su Flora e Fauna.....	94
6.4	Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima	94
6.5	Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico	95
7	METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI	102
7.1	Generalità.....	102
7.2	Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti	103
8	DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO	104
8.1	Generalità.....	104
8.2	Definizione degli impatti.....	105
8.3	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione	109
8.3.1	Territorio e suolo.....	109
8.3.2	Risorse idriche.....	111
8.3.3	Impatto su Flora e Fauna.....	111
8.3.4	Emissioni di inquinanti e polveri	112
8.3.5	Inquinamento acustico	112
8.3.6	Emissioni di vibrazioni	114
8.3.7	Rischio Archeologico.....	117
8.3.8	Paesaggio	117
8.4	Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio.....	117
8.4.1	Territorio e suolo.....	118
8.4.2	Risorse idriche.....	118
8.4.3	Flora e Fauna.....	118
8.4.4	Inquinamento acustico	120
8.4.5	Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto "Shadow flickering").....	127
8.4.6	Emissioni di vibrazioni	129
8.4.7	Emissioni elettromagnetiche	130
8.4.8	Paesaggio	130
8.4.9	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU	170
8.5	Matrice numerica di quantificazione cumulativa degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio.....	183

9	MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI.....	194
9.1	Generalità.....	194
9.2	Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto.....	194
9.2.1	Territorio e Suolo.....	194
9.2.2	Utilizzo delle risorse idriche.....	197
9.2.3	Impatto su Flora e Fauna.....	197
9.2.4	Emissioni di inquinanti e di polveri.....	202
9.2.5	Inquinamento acustico.....	202
9.2.6	Emissione di vibrazioni.....	203
9.2.7	Emissioni elettromagnetiche.....	203
9.2.8	Smaltimento rifiuti.....	205
9.2.9	Rischio per la salute umana.....	207
9.2.10	Paesaggio.....	208
9.2.11	Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU.....	210
10	CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE.....	210
10.1	Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto.....	219
11	PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE.....	221

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.5</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.5
01/10/2021	REV: 1	Pag.5			

1 PREMESSA

Il soggetto proponente del progetto in esame è Sorgenia Renewables S.r.l., interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4.750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

Su incarico di SORGENIA Renewables Srl, la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Samassi e Serrenti, nella provincia di Medio Campidano (ex Sud Sardegna).

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 66 MW.

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n.6 aerogeneratori nei terreni del Comune di Samassi (VS) e di n.5 aerogeneratori nei terreni del Comune di Serrenti (VS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Sanluri (VS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.



La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN, denominata "Sanluri", da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri-Selargius", la cui autorizzazione è oggetto di altra iniziativa (benessere requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).

Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.

Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.6</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.6
01/10/2021	REV: 1	Pag.6			

Sia Antex che Sorgenia pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.

Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

2 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI



2.1 Iter autorizzativo

La normativa vigente, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., come modificato dal D.lgs. 104/17, prevede che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento siano sottoposti alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale**, per il quale il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE) e svolge il ruolo di soggetto competente in materia, qualora i suddetti impianti per la produzione di energia elettrica sulla terraferma presentino una potenza complessiva superiore ai 30 MW.

L'autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili. Il proponente presenta la domanda per il rilascio dell'autorizzazione al Servizio energia ed economia verde allegando una copia cartacea e una su supporto digitale completa degli elaborati. Entro 5 giorni lavorativi dalla presentazione della domanda di Autorizzazione unica l'amministrazione procedente effettua il controllo formale sulla documentazione presentata di cui all'articolo 7, secondo le Linee Guida per l'Autorizzazione Unica "Allegato A alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018". Fermo restando il rispetto dei termini di cui all'articolo 10 dell'All. "A" alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, la Conferenza di Servizi viene convocata al proponente e a tutti gli Enti interessati indicati dal proponente nel corso della quale il proponente illustra il progetto e gli Enti convocati esprimono i propri pareri o assensi. Entro dieci giorni dalla conclusione del procedimento di autorizzazione, l'Amministrazione procedente comunica il provvedimento finale al proponente e a tutte le Amministrazioni interessate.

Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde.

Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

<p>Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl. È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta. La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.</p>	<p>Comm.: C20-010-S05</p>  
---	---

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Generalità

La società proponente, SORGENIA Renewables S.r.l. Via Alessandro Algardi 4, 20148 Milano (MI), propone un progetto di un impianto eolico nei comuni di Samassi e Serrenti, che prevede l'installazione di n. 11 aerogeneratori con potenza unitaria di 6,0 MW, per una potenza complessiva di impianto di 66 MW.

Nel dettaglio, il progetto denominato "Samassi-Serrenti", che prevede l'installazione di n.6 aerogeneratori nei terreni del Comune di Samassi (VS) e di n.5 aerogeneratori nei terreni del Comune di Serrenti (VS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Sanluri (VS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV. L'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN, denominata "Sanluri", da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri-Selargius", la cui autorizzazione è oggetto di altra iniziativa (benessere requisiti tecnici richiesto da altro produttore nominato capofila in sede di tavolo tecnico con Terna).

I cavidotti d'interconnessione (cavidotti interni) fra gli aerogeneratori che i cavidotti di vettoriamento (esterno) seguiranno un tracciato interrato, ricadente nei territori comunali di Samassi, Serrenti, Furtei e Sanluri (VS).

3.2 Dati del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è **Sorgenia Renewables S.r.l.**, interamente parte del gruppo Sorgenia, uno dei maggiori operatori energetici italiani. Il Gruppo è attivo nella produzione di energia elettrica con oltre 4.750 MW di capacità di generazione installata e oltre 400.000 clienti in fornitura in tutta Italia. Efficienza energetica e attenzione all'ambiente sono le linee guida della sua crescita. Il parco di generazione, distribuito su tutto il territorio nazionale, è costituito dai più avanzati impianti a ciclo combinato e da impianti a fonte rinnovabile, per una capacità di circa 370 MW tra biomassa ed eolico. Nell'ambito delle energie rinnovabili, il Gruppo, nel corso della sua storia, ha anche sviluppato, realizzato e gestito impianti di tipo fotovoltaico (ca. 24 MW), ed idroelettrico (ca.33 MW). In quest'ultimo settore, Sorgenia è attiva con oltre 75 MW di potenza installata gestita tramite la società Tirreno Power, detenuta al 50%. Il Gruppo Sorgenia, tramite le sue controllate, fra le quali Sorgenia Renewables S.r.l., è attualmente impegnata nello sviluppo di un importante portafoglio di progetti rinnovabili di tipo eolico, fotovoltaico, biometano, geotermico ed idroelettrico, caratterizzati dall'impiego delle Best Available Technologies nel pieno rispetto dell'ambiente.

3.3 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto in riferimento alla tutela e ai vincoli presenti

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico in agro ai Comuni di Samassi e Serrenti, comuni della Provincia del Medio Campidano, rispettivamente a nord-nord/est e a nord-nord/ovest dei centri abitati che ospitano l'area di impianto. L'area di impianto è posta a est dalla S.S.293 di Giba, ad ovest dalla S.S. 131 Carlo Felice/E25 e a nord della S.P.5,

viabilità di collegamento tra Samassi e Serrenti.

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il cavidotto), anche tutti i comuni limitrofi, nella provincia di Medio Campidano. L'area è dedicata alla produzione di orticole (il carciofo, in particolare) e alle colture da seminativo. In misura minore, si pratica anche l'allevamento.

I seminativi (che includono le ortive da pieno campo) costituiscono nei comuni esaminati oltre il 90,0% della SAU complessiva. L'orografia e la giacitura quasi del tutto pianeggiante hanno consentito uno sviluppo di terreni (o pedogenesi) con fertilità elevata.

Molto bassa risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta pressoché nulla. L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

L'area urbanizzata più vicina all'area di impianto, nello specifico dalle turbine più vicine, dista circa 1 Km di distanza dal centro abitato di Sorrenti, mentre la distanza dal centro abitato di Samassi è a circa 1,3 Km di distanza.

Le quote relative all'impianto eolico variano dagli 80 m.s.l.m ai 120 m.s.l.m.

Le opere civili previste comprendono l'esecuzione di plinti di fondazione e realizzazione di piazzole di servizio per ognuno degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Sono altresì previste, opere impiantistiche comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna.

.



Figure 1 - Individuazione dell'Area di impianto

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di tipo Vestas V162 - 6,0 MW con altezza al mozzo 125 m e altezza al tip 206 m, del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 162 m, in grado di sviluppare fino a 6,0 MW di potenza nominale e 66 MW di potenza complessiva. Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate alla viabilità d'impianto. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina alla base delle torri eoliche.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Sanluri (VS), tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 30 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la leverà alla tensione di 150 kV. Il cavidotto interrato, oltre ai comuni di Samassi e Serrenti, che seguiranno la viabilità esistente, interesserà anche il comune di Furtei, lungo il persocorso della S.S.197 e per una piccolissima parte, per il solo collegamento alla Stazione Utente, anche il comune di Sanluri, ove è unica la stessa, e sempre su viabilità esistente

Di seguito, si riporta un'immagine su aerofotogrammetria con l'individuazione degli aerogeneratori, il percorso cavidotti interrati (indicato con il colore magenta) e l'ubicazione della Stazione utente e della Stazione Elettrica.

Ortofoto

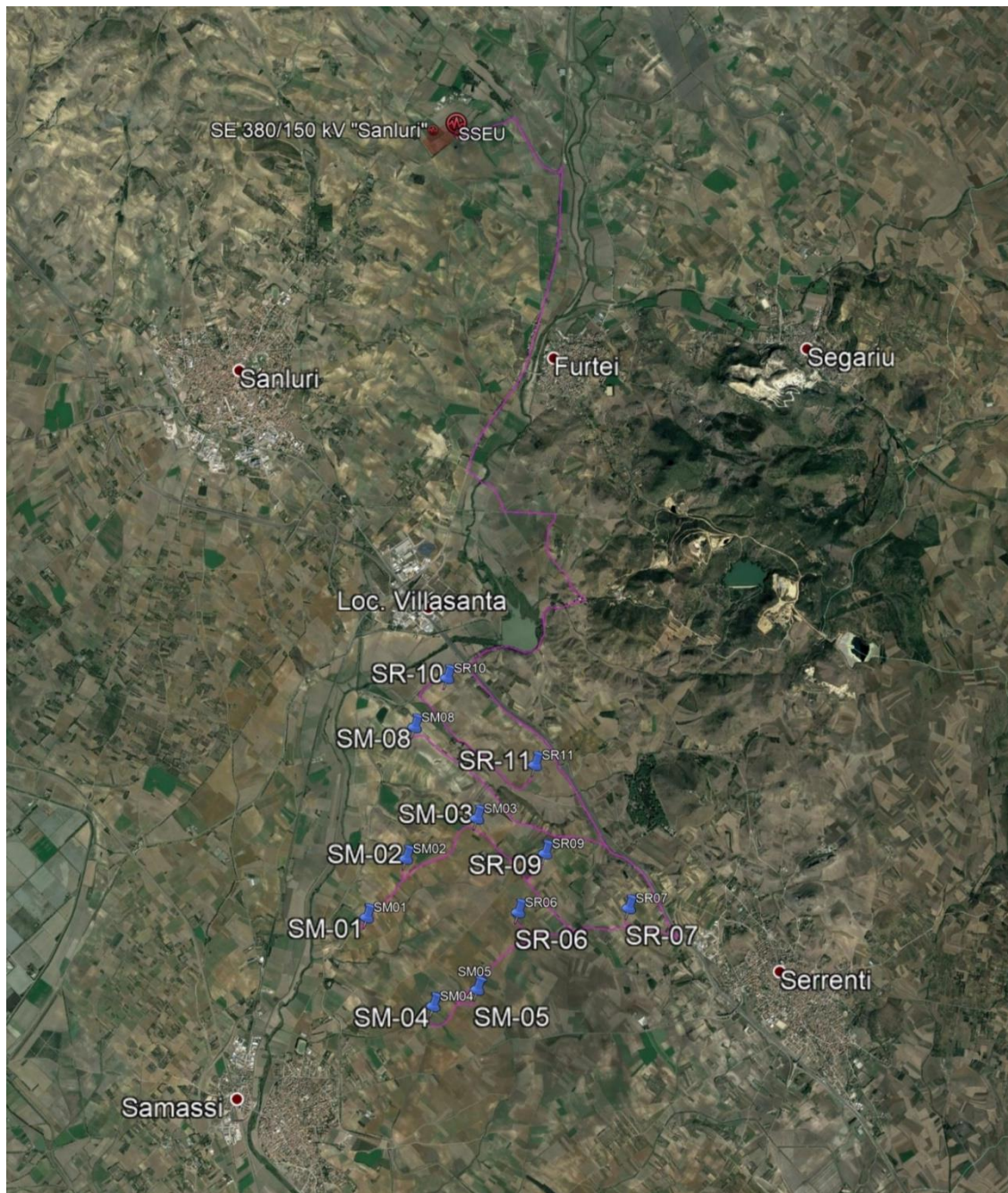


Fig. 2 - Individuazione del layout di impianto su Ortofoto

Cartografia IGM

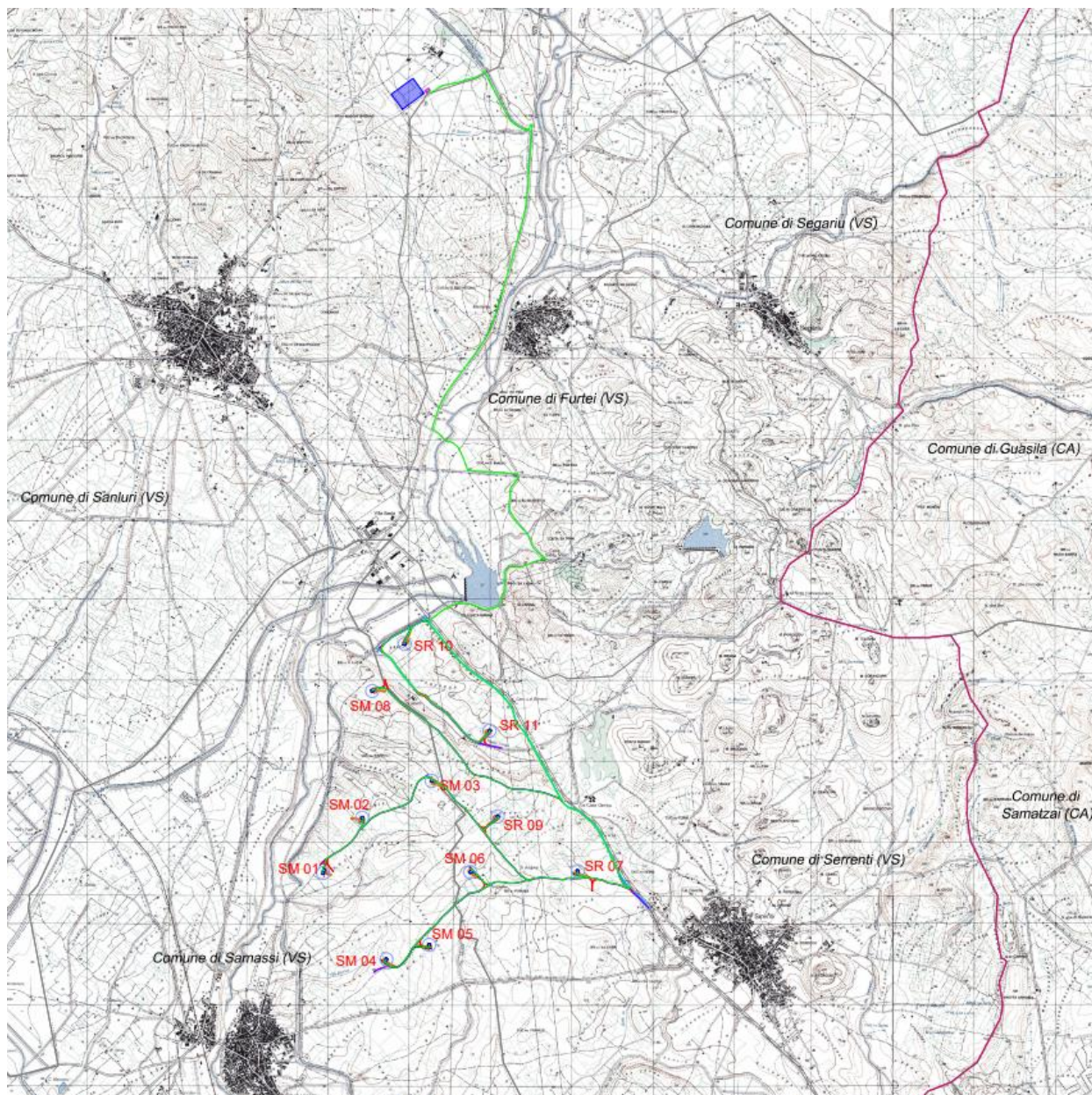


Fig. 3 Inquadramento impianto eolico su IGM

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche Mogoro N.539 III, Villamar N.539 II, Mandas N.540 III, San Gavino Monreale N.547 IV, Senorbi N.548 IV, Villacidro N.547 III, Serramanna N.547 II, Donori N.548;

Carta Tecnica Regionale

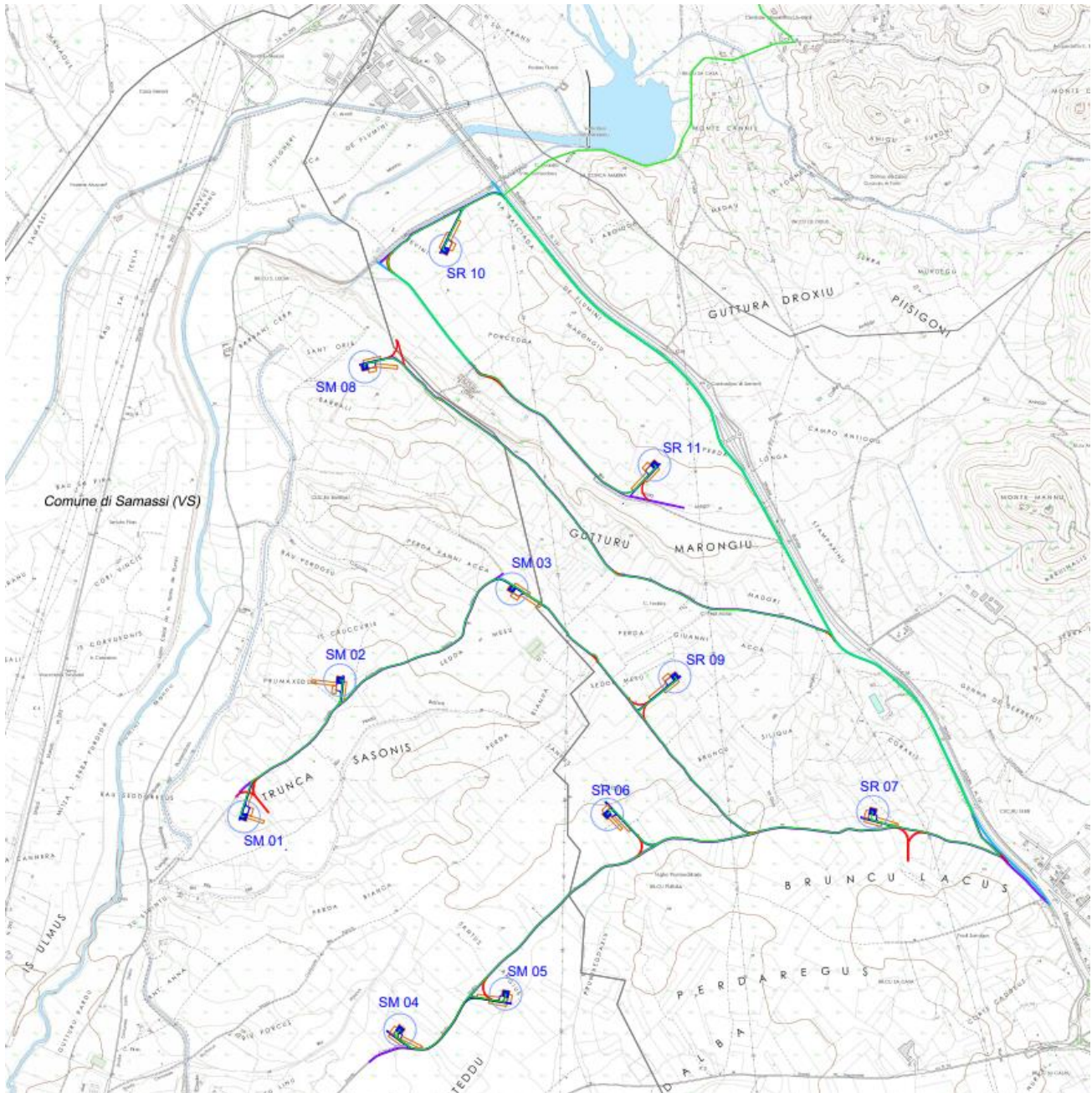


Fig. 4 Inquadramento impianto eolico su CTR

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 547030, 547040, 547070, 547080, 547110, 547120.

Inquadramento catastale

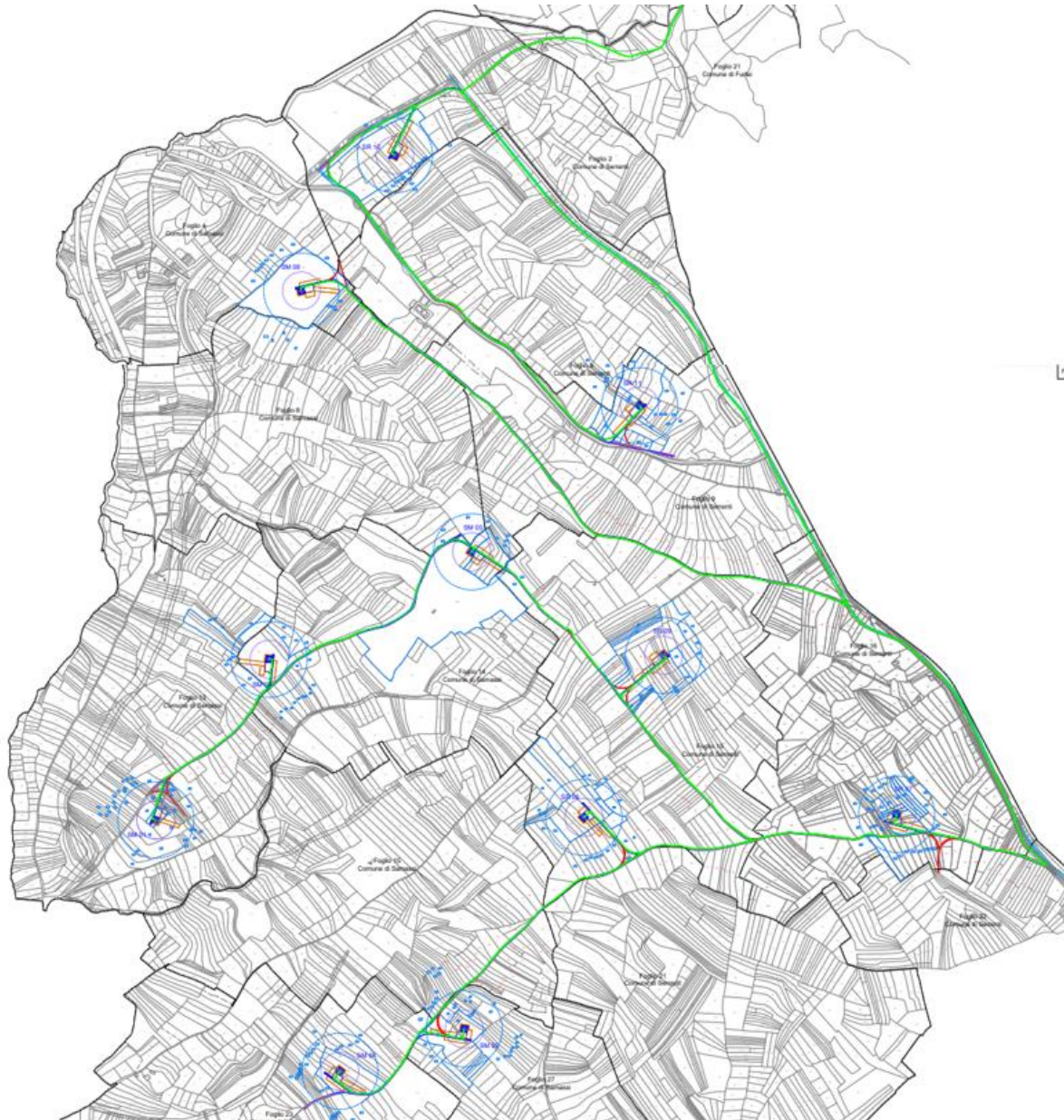


Fig. 5 Inquadramento impianto eolico su Mappe catastali

I fogli di mappa catastali interessati dagli aerogeneratori e le loro componenti, dai cavidotti interni al parco eolico e dalla viabilità di nuova realizzazione e/o esistente ove sono previsti gli adeguamenti:

- Fogli di mappa n. 4, 8, 13, 14, 15, 23, 27, del Comune di Samassi;
- Fogli di mappa n. 2, 3, 9, 15, 16, 21, 22 del Comune di Serrenti.

I fogli di mappa interessati dal solo passaggio del cavidotto in MT e SSEU, peraltro su strade comunali o provinciali, sono:

- Foglio di mappa n. 2 del Comune di Serrenti;
- Fogli di mappa n. 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 18, 21 e 22 del Comune di Furtei;
- Foglio di mappa n. 12 del Comune di Sanluri.

Gli aerogeneratori saranno identificati, rispettivamente, con le sigle: SM-01, SM-02, SM-03, SM-04, SM-05 e SM08 ubicati nel comune di Samassi (VS) e SR-06, SR-07, SR-09, SR-10 E SR-11 ubicati nel Comune di Serrenti (SV).

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84:

ID aerogeneratore	Est	Nord	Comune
SM-01	492851.00	4372436.00	SAMASSI
SM-02	493333.00	4373120.00	SAMASSI
SM-03	494195.58	4373577.40	SAMASSI
SM-04	493634.00	4371367.00	SAMASSI
SM-05	494164.00	4371547.00	SAMASSI
SR-06	494673.00	4372447.00	SERRENTI
SR-07	496004.38	4372460.49	SERRENTI
SM-08	493458.00	4374691.00	SAMASSI
SR-09	495012.00	4373137.00	SERRENTI
SR-10	493861.28	4375274.10	SERRENTI
SR-11	494910.00	4374199.00	SERRENTI

OPERE	Est	Nord	Comune
SSE UTENTE	494146.00	4382131.00	SANLURI

Producibilità dell'impianto di progetto

Sul sito scelto per il progetto è stata condotta una approfondita analisi di producibilità.

La stima della resa energetica per le undici turbine è stata eseguita attraverso il calcolo della producibilità attesa per ciascuna delle turbine analizzate, al netto delle perdite per scia (che si attestano su un valore medio/basso di poco superiore al 4%) e decurtandola delle perdite fisse aggiuntive legate a fattori indipendenti dalle potenzialità eoliche del sito e dalle caratteristiche di performance del modello di turbina adottato (circa il 5.8 %).

Con riferimento alla producibilità netta si stima di raggiungere i 155,5 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a NordOvest e con una previsione di 2.355 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162-6,0 MW).

3.4 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale

Lo scopo dell'iniziativa prevede anche l'esclusione di ogni forma di intervento che possa "interferire" con il pregio paesaggistico e ambientale dell'area di impianto, nel rispetto del valore originario del paesaggio stesso.

Per tale scopo sono stati individuate le aree tutelate e vincoli presenti, attraverso la verifica degli Strumenti di Pianificazione Territoriale, Paesaggistici e Ambientali vigenti sul territorio.

Di seguito si riportano i Piani Territoriali analizzati nello Studio di Impatto Ambientale:

- *Strategia Energetica dell'Unione Europea*
- *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.);*
- *Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);*
- *Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo (P.E.A.R.S.);*
- *Piano Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.);*
- *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;*
- *Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna*
- *Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna*
- *Piano Faunistico Venatorio Provinciale – Provincia Medio Campidano Regione Sardegna*
- *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;*
- *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna;*
- *Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambientale;*
- *Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P) della Provincia del Medio Campidano;*
- *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Samassi;*
- *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Serrenti;*
- *Piano di Classificazione Acustica del Comune sia di Samassi sia di Serrenti;*
- *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Furtei;*
- *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Sanluri;*
- *Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004;*
- *Compatibilità con le Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010;*
- *Compatibilità con la D.G.R. n.59/90 del 27 novembre 2020.*

Di seguito si riportano alcune delle considerazioni su alcuni Piani precedentemente descritti:

3.4.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea

I cambiamenti climatici e la dipendenza crescente dall'energia hanno sottolineato la determinazione dell'Unione europea (UE) a diventare un'economia dai bassi consumi energetici e a far sì che l'energia consumata sia sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta a livello locale e sostenibile.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

L'articolo 194 del trattato sul funzionamento dell'Unione europea introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

➤ *Articolo 194 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione Europea (TFUE).*

Disposizioni specifiche:

- sicurezza dell'approvvigionamento: articolo 122 TFUE;
- reti energetiche: articoli da 170 a 172 TFUE;
- carbone: il protocollo 37 chiarisce le conseguenze finanziarie derivanti dalla scadenza del trattato che istituisce la Comunità europea del carbone e dell'acciaio (CECA) nel 2002;
- energia nucleare: il trattato che istituisce la Comunità europea dell'energia atomica (trattato Euratom) costituisce la base giuridica per la maggior parte delle azioni intraprese dall'UE nel campo dell'energia nucleare.

Altre disposizioni che incidono sulla politica energetica:

- mercato interno dell'energia: articolo 114 TFUE;
 - politica energetica esterna: articoli da 216 a 218 TFUE.
- *DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.*

La presente direttiva stabilisce un quadro comune per la promozione dell'energia da fonti rinnovabili. Essa fissa un obiettivo vincolante dell'Unione per la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030. All'interno del documento vengono dettate anche le norme relative al sostegno finanziario per l'energia elettrica da fonti rinnovabili, all'autoconsumo di tale energia elettrica, all'uso di energia da fonti rinnovabili nel settore del riscaldamento e raffrescamento e nel settore dei trasporti, alla cooperazione regionale tra gli Stati membri e tra gli Stati membri e i paesi terzi, alle garanzie di origine, alle procedure amministrative, all'informazione e alla formazione. Fissa altresì criteri di sostenibilità e di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra per i biocarburanti, i bioliquidi e i combustibili da biomassa.

Le strategie energetiche Europee fissano gli obiettivi principali in:

- garantire il funzionamento del mercato interno dell'energia e l'interconnessione delle reti energetiche;
- garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'UE;
- promuovere l'efficienza energetica e il risparmio energetico;
- decarbonizzare l'economia e passare a un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con l'accordo di Parigi;
- promuovere lo sviluppo di fonti energetiche nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato;

- incentivare la ricerca, l'innovazione e la competitività.

Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

L'attuale programma di interventi è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014 e rivista nel dicembre 2018, che prevede il raggiungimento dei seguenti obiettivi entro il 2030:

- una riduzione pari almeno al 40% delle emissioni di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un aumento fino al 32% della quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico;
- un miglioramento dell'efficienza energetica pari al 32,5%;
- l'interconnessione di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.



Il 30 novembre 2016 la Commissione ha presentato una proposta di regolamento sulla governance dell'Unione dell'energia, nel quadro del pacchetto «Energia pulita per tutti gli europei». La relazione è stata approvata in Aula il 17 gennaio 2018 insieme a un mandato per l'avvio di negoziati interistituzionali. Il 20 giugno 2018 è stato raggiunto un accordo provvisorio, adottato ufficialmente dal Parlamento il 13 novembre e dal Consiglio il 4 dicembre 2018 (regolamento (UE) 2018/1999). Di conseguenza, gli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel dicembre 2018, dal 27% al 32% per la quota di energie rinnovabili nel consumo energetico e dal 20% al 32,5% per i miglioramenti nell'ambito dell'efficienza energetica.

Il regolamento in questione sancisce l'obbligo per ogni Stato membro di presentare un «piano nazionale integrato per l'energia e il clima» entro il 31 dicembre 2019 e successivamente ogni dieci anni. Tali strategie nazionali a lungo termine definiranno una visione politica per il 2050, garantendo che gli Stati membri conseguano gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Nei piani nazionali integrati per l'energia e il clima rientreranno obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

La decisione (UE) 2019/504 ha introdotto modifiche nei confronti della politica dell'UE in materia di efficienza energetica e della governance dell'Unione dell'energia alla luce del recesso del Regno Unito dall'UE. La decisione ha apportato adeguamenti tecnici rispetto alle cifre del consumo energetico previste per il 2030 affinché corrispondano all'Unione a 27 Stati membri.

Il quarto pacchetto sull'energia, il regolamento sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee (regolamento (UE) n. 347/2013), il regolamento concernente l'integrità e la trasparenza del mercato dell'energia all'ingrosso (regolamento (UE)n. 1227/2011), la direttiva sull'energia elettrica (COM(2016)0864), il regolamento sull'energia elettrica (COM(2016)0861) e il regolamento sulla preparazione ai rischi (COM(2016)0862) sono alcuni dei principali strumenti legislativi finalizzati a contribuire a un migliore funzionamento del mercato interno dell'energia.

Una delle priorità concordate dal Consiglio europeo nel maggio 2013 è quella di intensificare la diversificazione dell'approvvigionamento energetico dell'UE e sviluppare risorse energetiche locali per garantire la sicurezza

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.18</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.18
01/10/2021	REV: 1	Pag.18			

dell'approvvigionamento e ridurre la dipendenza energetica esterna. Per quanto riguarda le fonti di energia rinnovabili, la direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 ha introdotto un obiettivo del 20% da conseguire entro il 2020, mentre la Commissione ha indicato un obiettivo pari ad almeno il 27% entro il 2030 nella sua direttiva rivista sull'energia da fonti rinnovabili ((COM (2016) 0767)). Nel dicembre 2018, la nuova direttiva sull'energia da fonti rinnovabili (direttiva (UE) 2018/2001) fissa l'obiettivo vincolante complessivo dell'UE per il 2030 ad almeno il 32%.

Piano SET

Il piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (**piano SET**), adottato dalla Commissione il 22 novembre 2007, si propone di accelerare l'introduzione sul mercato nonché l'adozione di tecnologie energetiche efficienti e a basse emissioni di carbonio. Il piano promuove misure volte ad aiutare l'UE a sviluppare le tecnologie necessarie a perseguire i suoi obiettivi politici e, al tempo stesso, ad assicurare che le imprese dell'Unione possano beneficiare delle opportunità derivanti da un nuovo approccio all'energia. La comunicazione della Commissione (C(2015)6317) dal titolo «Verso un piano strategico integrato per le tecnologie energetiche (piano SET): accelerare la trasformazione del sistema energetico europeo» ha valutato l'attuazione del piano SET, constatando che è opportuno realizzare 10 azioni per accelerare la trasformazione del sistema energetico e generare posti di lavoro e crescita.

La comunicazione della Commissione intitolata «Tecnologie energetiche e innovazione» (**COM(2013)0253**), pubblicata il 2 maggio 2013, definisce una strategia per consentire all'UE di disporre di un settore tecnologico e dell'innovazione di prim'ordine per affrontare le sfide per il 2020 e oltre.

Il 17 gennaio 2018 il Parlamento Europeo ha fissato nuovi obiettivi vincolanti in materia di efficienza energetica e utilizzo di energie rinnovabili da conseguire entro il 2030. I deputati hanno espresso il loro sostegno a favore della riduzione del 40% del consumo di energia nell'UE entro il 2030 e di una quota di energia da fonti rinnovabili pari ad almeno il 35%;

Il Parlamento ha sempre espresso un forte sostegno nei confronti di una politica energetica comune che affronti questioni quali la competitività, la sicurezza e la sostenibilità. Ha lanciato ripetuti appelli alla coerenza, alla determinazione, alla cooperazione e alla solidarietà tra gli Stati membri nell'affrontare le sfide attuali e future del mercato interno, facendo appello all'impegno politico di tutti gli Stati membri e a un'iniziativa incisiva della Commissione per conseguire gli obiettivi fissati per il 2030.

Il Parlamento si adopera a favore di una maggiore integrazione del mercato energetico e dell'adozione di obiettivi ambiziosi, giuridicamente vincolanti, in materia di energia rinnovabile, efficienza energetica e riduzione dei gas serra. A tale riguardo, il Parlamento sostiene l'assunzione di impegni più consistenti rispetto agli obiettivi dell'Unione, evidenziando il fatto che la nuova politica energetica deve sostenere l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas a effetto serra dell'UE del 55% entro il 2030 e di conseguire emissioni nette pari a zero o la neutralità climatica entro il 2050.

Il Parlamento sostiene inoltre la diversificazione delle fonti energetiche e delle rotte di approvvigionamento, nonché l'importanza di sviluppare interconnessioni del gas e dell'energia attraverso l'Europa centrale e sudorientale lungo l'asse nord-sud, mediante la creazione di nuove interconnessioni, la diversificazione dei terminali del gas naturale liquefatto e lo sviluppo di gasdotti, aprendo in tal modo il mercato interno.

Alla luce della crescente dipendenza dell'Europa dai combustibili fossili, il Parlamento ha accolto favorevolmente il piano SET, con la convinzione che esso avrebbe contribuito in maniera determinante alla sostenibilità e alla sicurezza dell'approvvigionamento e sarebbe stato indispensabile per il conseguimento degli obiettivi dell'UE in materia di energia e di clima per il 2030. Sottolineando l'importante ruolo della ricerca nel garantire un approvvigionamento energetico sostenibile, il Parlamento ha ribadito la necessità di operare sforzi comuni nel settore delle nuove tecnologie energetiche, concernenti tanto le fonti di energia rinnovabili quanto le tecnologie sostenibili per l'utilizzo dei combustibili fossili, nonché di disporre di finanziamenti pubblici e privati supplementari per assicurare un'attuazione positiva del piano.

3.4.2 *Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)*

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN2017) è il documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per raggiungere gli obiettivi climatico-energetici al 2030. Questo documento è stato adottato con Decreto Interministeriale del 10 novembre 2017 emesso dal Ministero dello Sviluppo Economico e dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare. Richiamando alcuni concetti base, tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, la SEN 2017 ha previsto i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la **competitività** del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di **de-carbonizzazione** al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la **sicurezza di approvvigionamento** e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti **priorità di azione**:

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.** Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
 - raggiungere il 28% di rinnovabili sui 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 19,2% del 2015;
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per l'**efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
 - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
 - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus

su residenziale e trasporti.

- **Sicurezza energetica.** La SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
 - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
 - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
 - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- **competitività dei mercati energetici.** In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;
- l'accelerazione nella **decarbonizzazione** del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- **tecnologia, ricerca e innovazione.** La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, avvenuta a gennaio 2020.

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

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

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

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. La stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi

di decarbonizzazione al 2030.

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

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

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

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

Per quel che concerne lo sviluppo della rete elettrica dovranno essere realizzati ulteriori rinforzi di rete – rispetto a quelli già pianificati nel Piano di sviluppo 2017 - tra le zone Nord-Centro Nord e Centro Sud, tesi a ridurre il numero di ore di congestione tra queste sezioni. Il Piano di Sviluppo 2018 dovrà sviluppare inoltre la realizzazione di un rinforzo della dorsale adriatica per migliorare le condizioni di adeguatezza. Tra le infrastrutture di rete necessarie per incrementare l'efficienza della Rete di Trasmissione Nazionale (oltre all'Allegato II che parla di un tema centrale della politica energetica Nazionale come la "metanizzazione della Sardegna") l'Allegato III alla SEN2017 riporta le seguenti:

- **Centro-Sardegna – Elettrodotto 150 kV SE S.Teresa – Buddusò** – la cui finalità è la riduzione delle congestioni, incrementare la sicurezza di esercizio e incrementare la qualità del servizio;
- **Sardegna-Centro Nord – Interconnessione HVDC Sardegna-Corsica-Italia** – la cui finalità è l'incremento dei limiti di scambio favorendo la produzione degli impianti da fonti rinnovabili ed incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna;
- **Sardegna – Compensatori per 250 MVar** – la cui finalità è la regolazione di tensione e la stabilità dinamica.

Tutti gli interventi hanno l'obiettivo della eliminazione graduale dell'impiego del carbone nella produzione dell'energia elettrica, procedura che viene definita phase out dal carbone.

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

3.4.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.)

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO₂, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020.

Il Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima (PNIEC) è uno strumento, vincolante, che dovrà definire la traiettoria delle politiche in tutti i settori della nostra economia nei prossimi anni. Infatti è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata:

dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il PNIEC intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture.

Tra gli obiettivi generali dell'Italia elencati nel PNIEC si mettono in evidenza i seguenti proprio ad indicare la compatibilità del presente progetto con tale Piano:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
- adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;

- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;

La lotta ai cambiamenti climatici sta cambiando l'agenda delle decisioni ed è previsto che ogni Paese definisca attraverso piani nazionali obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 al 2030, sulla base di una traiettoria di lungo termine in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, con politiche trasversali in grado di ridurre la domanda di energia e far crescere il contributo delle fonti rinnovabili e la capacità di assorbimento dei sistemi agroforestali.

3.4.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)



La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con *Delibera di giunta n. 45/40 del 02/08/2016*. Questo è il primo Piano che progetta il futuro energetico dell'isola in assenza del Progetto Galsi, il Gasdotto Algeria-Sardegna-Italia archiviato nel maggio 2014, che in passato era una componente fondamentale delle politiche energetiche regionali. Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. burden sharing) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012.

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO2 prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

Il cuore della strategia del PEARS è costituito dal ruolo anticipatore che la Sardegna intende assumere nel contesto comunitario puntando su alti livelli di innovazione e di qualità delle azioni da intraprendere in campo energetico. In sintesi, tale strategia può essere racchiusa nell'obiettivo di migliorare, a livello regionale, l'obiettivo fissato dall'Unione europea fissando al 50% entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali della Sardegna.

Questo alto livello di innovazione e qualità delle azioni è ampiamente dimostrato dal monitoraggio regionale effettuato dal GSE

L'obiettivo regionale oggetto di monitoraggio è costituito dal **rapporto tra consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e consumi finali lordi complessivi di energia**. Ogni grandezza componente il numeratore e il denominatore di tale rapporto è calcolata applicando la metodologia approvata con il D.M. 11 maggio 2015; il GSE è responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili, ENEA dei consumi di energia da fonti fossili (per ciascuna Regione

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 01/10/2021 REV: 1 Pag.24
---	--	--

e Provincia autonoma, il dato di monitoraggio - ovvero la quota di consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili - è disponibile per gli anni 2012 – 2017).

3.4.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna

Il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna, nasce per la difesa del suo ambiente e del suo territorio. Un moderno quadro legislativo che guida e coordina la pianificazione e lo sviluppo sostenibile dell'isola partendo dalle coste.

Il piano paesaggistico regionale, approvato nel 2006, persegue il fine di: preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo; proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale e la relativa biodiversità; assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservarne e migliorarne le qualità.

La Sardegna ha un proprio piano paesaggistico regionale. Arriva dopo l'annullamento degli strumenti di programmazione urbanistica territoriale e un periodo di vuoto legislativo al quale la legge di tutela delle coste approvata dal Consiglio regionale nel 2004 aveva posto termine.

I Comuni nell'adeguarsi al PPR procedono alla puntuale identificazione cartografica degli elementi dell'assetto insediativo, delle componenti di paesaggio, dei beni paesaggistici e dei beni identitari presenti nel proprio territorio anche in collaborazione con la Regione e con gli organi competenti del Ministero dei Beni culturali, secondo le procedure della gestione integrata del SITR.

Il Piano è attualmente in fase di rivisitazione per renderlo coerente con le disposizioni del Codice Urbani, tenendo conto dell'esigenza primaria di addivenire ad un modello condiviso col territorio che coniughi l'esigenza di sviluppo con la tutela e la valorizzazione del paesaggio.

Le intese tra Regione, Province e Comuni sono orientate alle definizioni di azioni strategiche preordinate a disciplinare le trasformazioni ed il recupero urbanistico del territorio in attuazione delle previsioni del PPR le intese orientano gli interventi ammissibili verso obiettivi di qualità paesaggistica basati sul riconoscimento delle valenze storico culturali, ambientali e percettive dei luoghi. Il raggiungimento dell'intesa consente di anticipare l'efficacia del PUC anche prima del suo adeguamento al PPR. Nel regime transitorio i comuni possono richiedere l'attivazione dell'intesa per quegli interventi che si intendono realizzare nel proprio territorio i quali risultano coerenti con la disciplina urbanistica e paesaggistica.

Il Piano Paesaggistico territoriale della Regione Sardegna, è uno strumento di governo del territorio che ha il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, e di proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, assicurando la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

Il PPR si articola in due principali dispositivi di piano (Parte I e Parte II) definendo e normando:

- gli Ambiti di paesaggio, ovvero una sorta di linee guida e di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero e/o trasformazione.
- gli Assetti Territoriali, suddivisi in Assetto Ambientale, Storico-Culturale ed Insediativo, che individuano i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio sulla base della “tipizzazione” del PPR (art.134 D.lgs. 42/2004).

Sulla base delle analisi condotte nella Regione Sardegna, sono stati individuati 27 ambiti di paesaggio costieri, per ciascuno dei quali il PPR prescrive delle direttive per orientare la pianificazione locale verso il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Nel presente progetto si sono realizzate n.3 tipologie, per descrivere al meglio gli “Assetti” individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto del parco eolico in oggetto.

In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta nelle cartografie del Piano Paesaggistico Regionale.

Relativamente ai Beni Paesaggistici e Identitari del PPR, l’area di impianto ricade esternamente agli Ambiti di paesaggio.

- **Assetto Ambientale:**

L’area di impianto ricade all’interno delle Aree agro-forestali denominate “Colture erbacee specializzate, aree agro-forestali, aree incolte”, me indicato nell’immagine seguente.

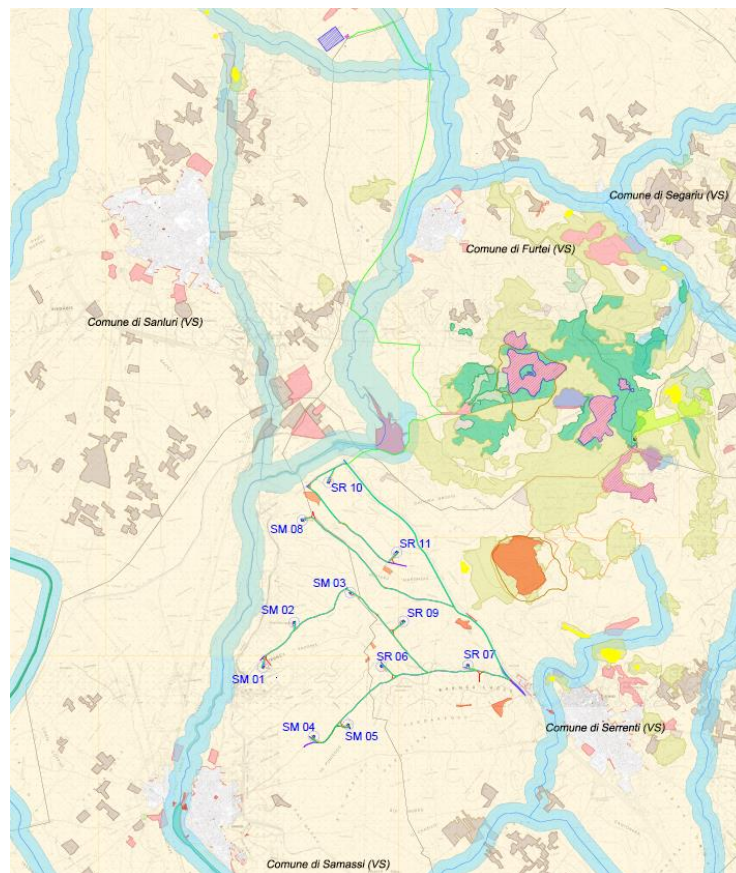


Fig.6 - Stralcio area parco eolico su PPR – Componenti Ambientali

Legenda PPR Assetto Ambientale

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 143 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

 Fascia costiera	 Praterie e formazioni steppiche	
 Sistemi a baie e promontori, scogli, piccole isole e falesie	 Praterie di posidonia oceanica	
 Campi dunari e sistemi di spiaggia	Aree di ulteriore interesse naturalistico:	
 Zone umide costiere	 Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico	
 Aree a quota superiore a 900m	 Aree di notevole interesse faunistico	
 Aree rocciose di cresta	 Grotte e Caverne	
 Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune	 Alberi monumentali	
 Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua	 Monumenti naturali istituiti	

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

 Parchi e aree protette nazionali l.q.n. 394/91	 Boschi e foreste (Art.2 Comma 6 D.Lgs. 227/01)
 Vulcani	 Aree gravate da usi civici
 Vulcani art. 142	

COMPONENTI DEL PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE (Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000)




AREE NATURALI E SUBNATURALI

 Vegetazione a macchia e in aree umide	 Boschi
---	--

AREE SEMINATURALI

 Praterie	 Sugherete; castagneti da frutto
--	---


AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

 Colture specializzate e arboree	
 Impianti boschivi artificiali	
 Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte	

COMPONENTI DEL PAESAGGIO - AREE ANTROPIZZATE





 Aree antropizzate

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

 Siti di interesse comunitario SIC e Zone Speciale di conservazione ZSC
 Zone di protezione speciale
 Sistema regionale dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali Lr.31/89
 Oasi di protezione faunistica
 Aree gestione speciale ente foreste

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

ANAGRAFE SITI INQUINATI D.Lgs. 22/97 E D.M. 471/99

 Siti inquinati
 Aree di rispetto dei siti inquinati
 Sito amianto
 Aree minerarie dismesse

AREE DEGRADATE

 Discariche
 Scavi

• *Assetto Storico-Culturale:*

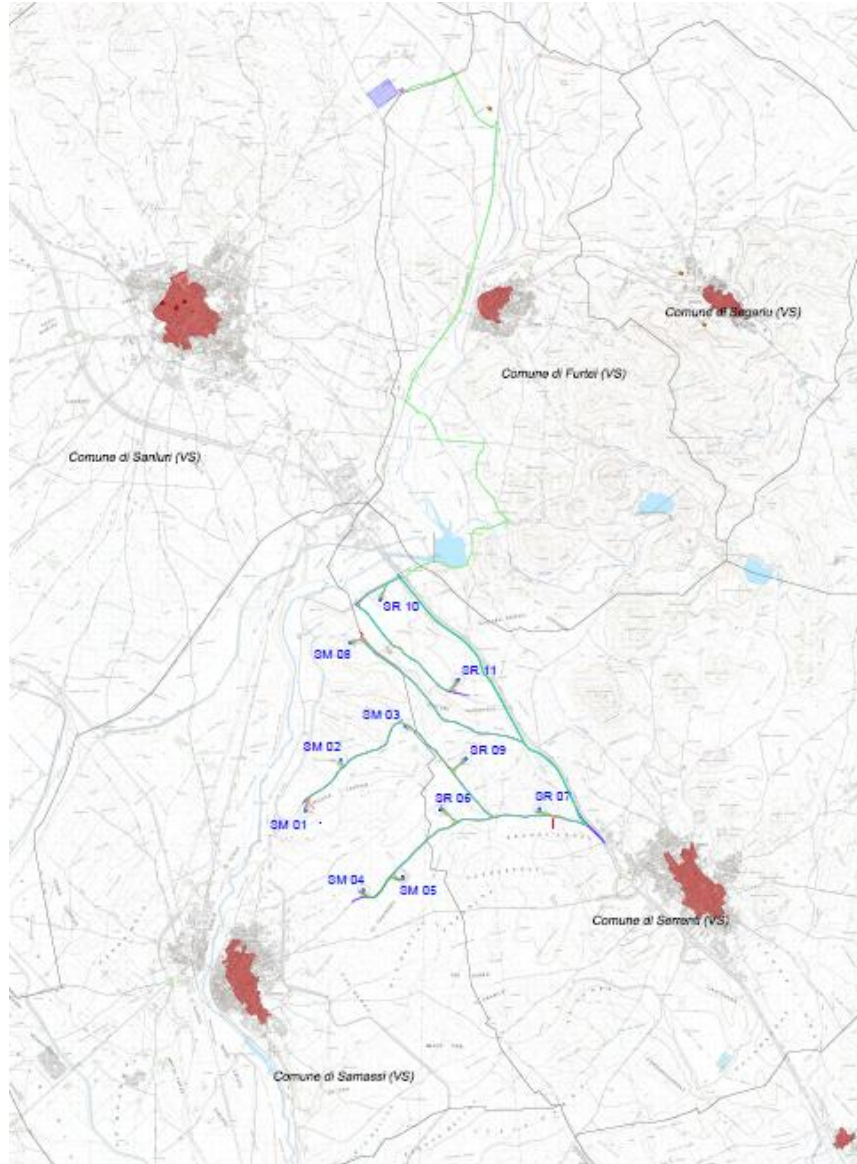


Fig.7 - Stralcio area Stazioni Elettriche su PPR – Componenti Storico-Culturale

Legenda PPR Assetto Storico Culturale

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 136 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Architettonico Vincoli ex. l. 1497/39

BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI EX ART. 142 D.Lgs. N°42/04 e succ. mod.

VINCOLI

★ Archeologico

- **Assetto Insediativo:**

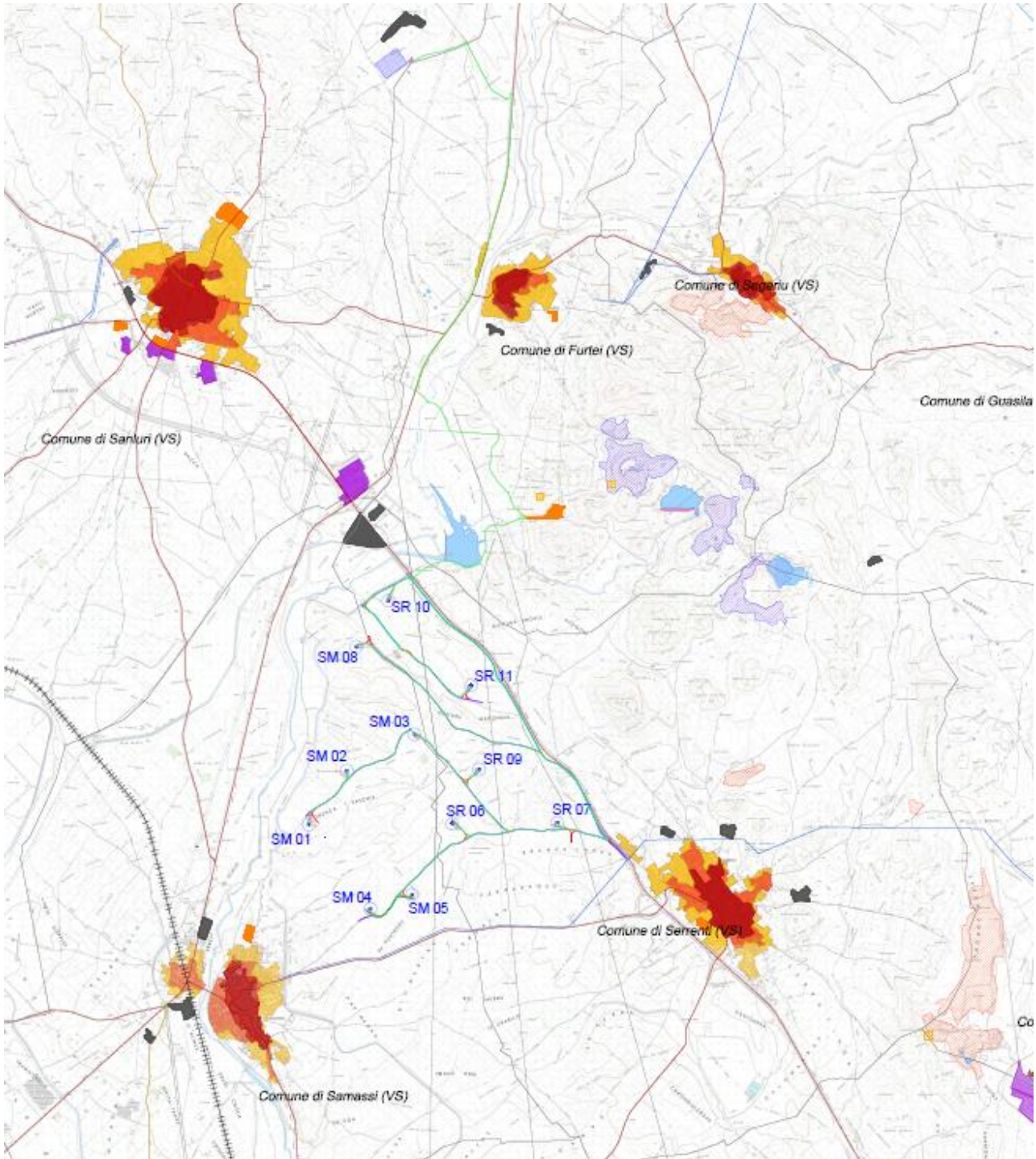


Figura 8 - Stralcio area Stazioni Elettriche su PPR – Assetto insediativo

Legenda PPR Assetto Insediativo

EDIFICATO URBANO		
CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE	ESPANSIONI RECENTI	
ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50	EDIFICATO URBANO DIFFUSO	
EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA		
INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furriadroxiu, stazzo)	INSEDIAMENTI TURISTICI	
NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI	INSEDIAMENTI TURISTICI	
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI		
INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANLAE E COMMERCIALE		
Grandi aree industriali	Inseidiamenti produttivi	Grande distribuzione commerciale
AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE		
Aree estrattive di seconda categoria (cave)	Aree estrattive di prima categoria (miniera)	Saline
AREE SPECIALI		
AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI		SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE
		AREE DELLE INFRASTRUTTURE
NODI DEI TRASPORTI		
Aeroporto nazionale	Porto industriale	Porto commerciale/turistico
Aeroporto regionale	Terminal industriale	Porto turistico
Aeroporto militare	Porto commerciale	Stazioni ferroviarie
RETE DELLA VIABILITA'		
Strade statali e provinciali	Strade statali e provinciali a specifica paesaggistica e panoramica di fruizione	
Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica	Rete stradale locale	
Strade di fruizione turistica	Strade in costruzione	
Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica	Impianti ferroviari lineari	
	Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica	
CICLO DEI RIFIUTI		
Discarica rifiuti	CICLO DELLE ACQUE	
Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti	Depuratori	
	Condotta idrica	
	Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei	
CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA		
Centrale elettrica	CAMPI EOLICI	
Linea elettrica	Impianti eolici in realizzazione	
	Impianti eolici realizzati	
	Aree interessate da impianti eolici	

Dagli stralci di mappa sopra riportati, la zona dove è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della SSEU risulta essere interessata per la maggior parte da Colture Erbacee. Come si è già detto nella sezione dedicata al paesaggio agrario, si tratta per la maggior parte di seminativo.

È possibile notare che in nessuna delle aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e della SSEU sono presenti elementi o vincoli appartenente agli Assetti delle categorie sopra riportate, pertanto si può affermare la sostanziale **compatibilità del progetto con il P.P.R** e l'area di progetto non è interessata da elementi di rilevanza archeologica e architettonica.

3.4.6 Pianificazione territoriale Comunale

- **Comune di Samassi**

Il Regolamento Edilizio del Comune di Samassi è stato approvato con Decreto dell'Assessore Regionale EE.LL.F.U. n.473/U del 23.05.1986 (modificato con deliberazione del Consiglio Comunale n.72 del 27.07.1988).

Sul sito, alla sezione "*Pianificazione e governo del territorio*" è possibile scaricare oltre al Regolamento Edilizio, il Piano Particolareggiato del Centro storico e il Programma di Fabbricazione.

Il Progetto del parco eolico in questione, che coinvolge il Comune di Samassi nel quale insistono gli aerogeneratori e le loro componenti, ricadono in Zona Agricola del comune in questione.

Gli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Samassi sono n. 6 identificati con le seguenti sigle: SM01, SM02, SM03, SM04, SM05 e SM08.

- **Comune di Serrenti**

Il Consiglio Comunale ha adottato con deliberazione n° 19 del 21/04/2011 la Prima Variante al Piano Urbanistico Comunale. L'Amministrazione ha scelto di modificare il principale strumento di pianificazione urbanistica attraverso un continuo e costante confronto e numerosi incontri con i cittadini e le forze sociali, economiche e culturali, al fine di acquisire proposte e valutazioni in particolare per le zone C di espansione residenziale e le zone D industriali. L'Assessore all'Urbanistica, ha ricordato che "l'adozione della Variante al PUC segue la recente approvazione della Variante generale al Piano Particolareggiato del Centro Storico, pienamente in vigore dal 29 marzo 2011". Il PUC vigente è entrato in vigore nel Luglio 2004, in questi 7 anni si sono verificate diverse nuove situazioni che hanno motivato la necessità di rivisitare ed adattare il PUC attraverso la variante.

Il Progetto del parco eolico in questione, che coinvolge il Comune di Serrenti nel quale insistono gli aerogeneratori e le loro componenti e ricadono in Zona E (E1 e E2) del comune in questione.

Gli aerogeneratori ricadenti nel Comune di Serrenti sono n. 5 identificati con le seguenti sigle: SR06, SR07, SR09, R10 e SR11.


- **Comune di Furtei**

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Furtei approvato con deliberazione 035 del 19.06.1992 (Deliberazione n.15-18-22 del 2019 Approvazione adozione Variante).

Il Comune di Furtei, sarà interessato, per il solo dal passaggio del cavidotto interrato (indicato con il colore verde nell'immagine seguente) che dagli aerogeneratori giunge alla Stazione Utente ubicata nel Comune di Sanluri a confine con il Comune di Furtei. Il tracciato interesserà esclusivamente la viabilità esistente; dall'area di impianto, attraversando la S.S.131 Carlo Felice, seguirà un tracciato comunale sino all'intercettazione con la S.S. 197 di S. Gavino e del Fiumini per circa 4 Km sino all'incrocio con la viabilità secondaria per giungere alla SSEU ubicata nel Comune di Sanluri.

- **Comune di Sanluri**

Il Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sanluri – aggiornamento nov.2017- Abrogazione del Titolo 1.2. Commissione edilizia (Modifica con deliberazione di C.C. n. del 23/05/2016 e definitivamente approvata con Deliberazione di C.C. n.93 del 24/10/2017).

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.31</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.31
01/10/2021	REV: 1	Pag.31			

Il Comune di Sanluri, sarà interessato, per la sola Stazione di trasformazione di Utenza, ricadente, secondo l'elaborato Tav.4 Zonizzazione del Territorio Comunale Zona Sud – Variante al Piano Urbanistico Comunale (aggiornamento cartografico) Dic.2005, ricadrebbe in Zona "E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo)"

3.4.7 *Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020*

L'Assessore dell'Industria, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con DM MISE 10.9.2010, prevede che, al fine di accelerare l'iter di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, le Regioni e le Province Autonome possono procedere all'indicazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti. In merito, nel corso del tempo, sono state emanate dalla Giunta regionale successive disposizioni per gli impianti fotovoltaici ed eolici che si sono stratificate e che abbisognano di un coordinamento ed aggiornamento al fine di fornire agli utenti un quadro univoco e chiaro.

Con la deliberazione n. 45/40 del 2 agosto 2016 la Giunta regionale ha approvato in via definitiva il Piano Energetico Ambientale Regionale della Sardegna "Verso un'Economia condivisa dell'Energia" (PEARS) a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

Congiuntamente al Piano è stata approvata la "Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS" (Strategia) che definisce la Governance ed il Monitoraggio del piano medesimo. Il fulcro del modello di Governance è rappresentato dalla Cabina di Regia regionale in materia di energia (Cabina di Regia), composta dai Direttori generali dei soggetti coinvolti nell'attuazione del PEARS all'interno del Sistema Regione e che ha la funzione di supportare il decisore pubblico nella definizione delle politiche regionali in tema di energia.

Con la deliberazione n. 48/24 del 6.9.2016 la Giunta regionale ha istituito la Conferenza Regionale per l'energia, la Cabina di Regia e il Gruppo di lavoro monitoraggio del PEARS presso l'Assessorato dell'Industria al fine di implementare il Piano di monitoraggio.

L'Assessore, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che la prescrizione n. 10 del parere motivato ai sensi dell'articolo 15 comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro cui affidare l'incarico per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei e/o preferenziali all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile ai sensi del DM 10.9.2010, preceduta da un'analisi territoriale degli impatti sul territorio riconducibili agli impianti già realizzati o autorizzati.

In ottemperanza a tale prescrizione, e secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una nuova proposta organica per le aree non idonee, oggetto di specifica seduta in data 8 novembre 2019

della Cabina di Regia, che si articola dei seguenti documenti:

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

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

Nel Documento è contenuta una nuova sistematizzazione delle aree brownfield che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

Il Documento e la Tabella sono accompagnati da uno strumento GIS che è stato predisposto, da cui derivano le 59 tavole di cui al punto d), che confluirà in apposito Web Gis che sarà implementato su SardegnaGeoportale.

Il presente D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 - Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili è corredato dai seguenti allegati di seguito elencati e riprtati, nelle parti relative allo scopo dell'iniziativa del presente studio:

- **Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Analisi degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale.
- **Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili
- **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER
- **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole)
- **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna.
- **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
Criteri di accumolo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

Di seguito i dettagli dei singoli allegati:

- **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER

L'allegato b) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, riporta la Tabella con l'Elenco delle aree e siti considerati nella definizione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili, ai sensi del D.M.10.09.2010, rispetto alla tipologia di impianto.

Di seguito un estratto della stessa con l'individuazione delle aree non idonee ritenute comunque non idonee per impianti eolici con potenza $\geq 60\text{kW}$ con altezza mozzo $\geq 30\text{ m}$ e diametro rotore $\geq 20\text{ m}$.

Tema di riferimento	n.	cod.	Elementi considerati	
AMBIENTE E AGRICOLTURA	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)			
	1	1.1	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)	
		1.2	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) -RISERVA GENERALE ORIENTATA	
		1.3	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)	
		1.4	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)	
		1.5	RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 art. 2 comma 3 e 17	
		1.6	Parchi naturali regionali	
		1.7	Riserve naturali regionali	
		1.8	Monumenti naturali regionali	
		1.9	Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali	
		2	2.1	ZONE RAMSAR
		3	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS
	4	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)	
	5	5.1	Istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	
	6	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chiroterofauna	

ASSETTO IDROGEOLOGICO	7	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione
		7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica
	8	8.1	Agglomerato di Cagliari
BENI CULTURALI Parte II del D.Lgs. 42/2004	9	9.1	Pericolo idraulico Aree di pericolosità idraulica molto elevata (HI4)
		9.2	Aree di pericolosità idraulica elevata (HI3)
		9.3	Pericolo Geomorfologico Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
		9.4	Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)
	10	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale

PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico
			11.2	Aree di notevole interesse pubblico
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento
			12.7	Zone gravate da usi civici
			12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448
			12.9	Vulcani
			12.10	Zone di interesse archeologico (aree)

PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d	13	PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1	Fascia costiera
			13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
			13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia
			13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare
			13.5	Grotte e caverne
			13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89
			13.7	Zone umide, laghi naturali ed 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 (comprese zone umide costiere*)
			13.8	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
			13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92
			13.10	Alberi monumentali
			13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)
			13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione
			13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles)
			13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)
ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14	PPR - BENI IDENTITARI	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)
			14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale)
			14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazamenti storici)
			14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna)
SITI UNESCO	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini

Di seguito si riportano i singoli tematismi in relazione all'impianto in progetto:

- *1_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE*
- *2_AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR*
- *3_RETE NATURA 2000*
- *4_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)*
- *5_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA*
- *6_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE*
- *7_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE*
- *8_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 E SS.MM.II. – AGGLOMERATO DI CAGLIARI*
- *9_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E S.M.I. – (PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3).*
- *10_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D.LGS.42/2004)*
- *11_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D.LGS. 42/2004)*
- *12_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D.LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI*
- *13_PPR - BENI PAESAGGISTICI*
- *14_PPR - BENI IDENTITARI*
- *15_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI*

1_AREE NATURALI PROTETTE ISTITUITE AI SENSI DELLE LEGGI NAZIONALI N.394/91 ED INSERITE NELL'ELENCO UFFICIALE DELLE AREE NATURALI PROTETTE

Dalla visualizzazione delle Aree Naturali Protette, distinte per Parchi Nazionali, Parchi Nazionali, Aree e Riserve Naturali Marine Protette, Monumenti Naturali, Riserve Naturali e Aree RIN, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su aerofotogrammetria, è possibile verificare che tali aree non interferiscono con il progetto e pertanto con nessuno delle componenti che ne costituiscono la sua totalità.

Le aree naturali protette più vicine all'area di impianto sono: la *Riserva Naturale* denominata "Monte Arcu Entu e Riu Piscinas" distante circa 25 km ubicata ad ovest, la *Riserva Naturale* denominata "Lago Mulargia" ubicata ad est a circa 25 Km di distanza e il *Parco Naturale Regionale* "Gutturu Mannu" a sud dell'area di impianto e distante oltre 34 Km. Pertanto, è possibile affermare che non vi sono interferenze con le Aree Naturali Protette L.394/91 – EUAP.



Figura 9 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Naturali Protette L.394/91 - EUAP in relazione al parco eolico di progetto

2_ AREE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE DESIGNATE AI SENSI DELLA CONVENZIONE DI RAMSAR

Dalla visualizzazione su Aerofotogrammetria, delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) istituiti, precedentemente elencati, di cui di seguito è riportata la rappresentazione grafica, è possibile verificare che tali aree ubicate a notevole distanza con il progetto, non interferiscono con il progetto, in quanto le aree RAMSAR "Lo Stagno di Cagliari - 3466" dista circa 30 km e "Corru Sttiri – S. Giovanni Merceddi – 2610" dista oltre 35 Km dall'area di impianto.

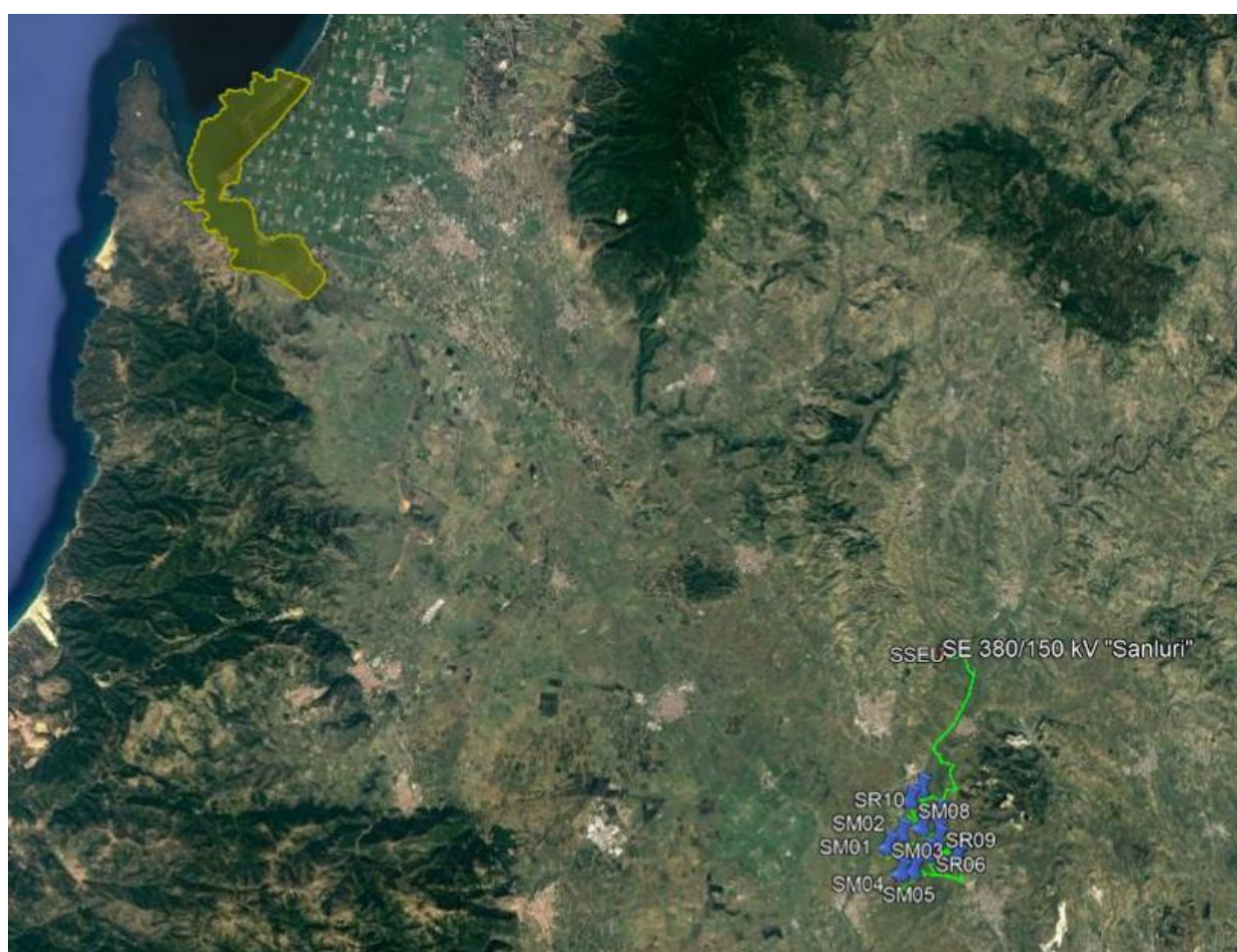


Figura 10 - Inquadramento delle Aree Umide di Impirtanza Internazionale (RAMSAR) in relazione al parco eolico di Progetto

3_RETE NATURA 2000

Dalla visualizzazione delle Rete Natura 2000, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su aerofotogrammetria, è possibile verificare le Aree in relazione all'area di impianto.

Le aree più vicine all'area di impianto sono le seguenti:

- ZSC_ ITB042234 - Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu), ubicata ad est e distante dalle turbine più vicine (SR07 e SR11) circa 1,3/1,5 Km;
- ZSC_ ITB042237 - Monte San Mauro, ubicata a nord-est a circa 12 Km di distanza;
- ZPS_ ITB041111 - Monte Linas - Marganai, ubicate ad ovest rispetto all'area di impianto, distante dall'aerogeneratore più vicino circa 17 km.

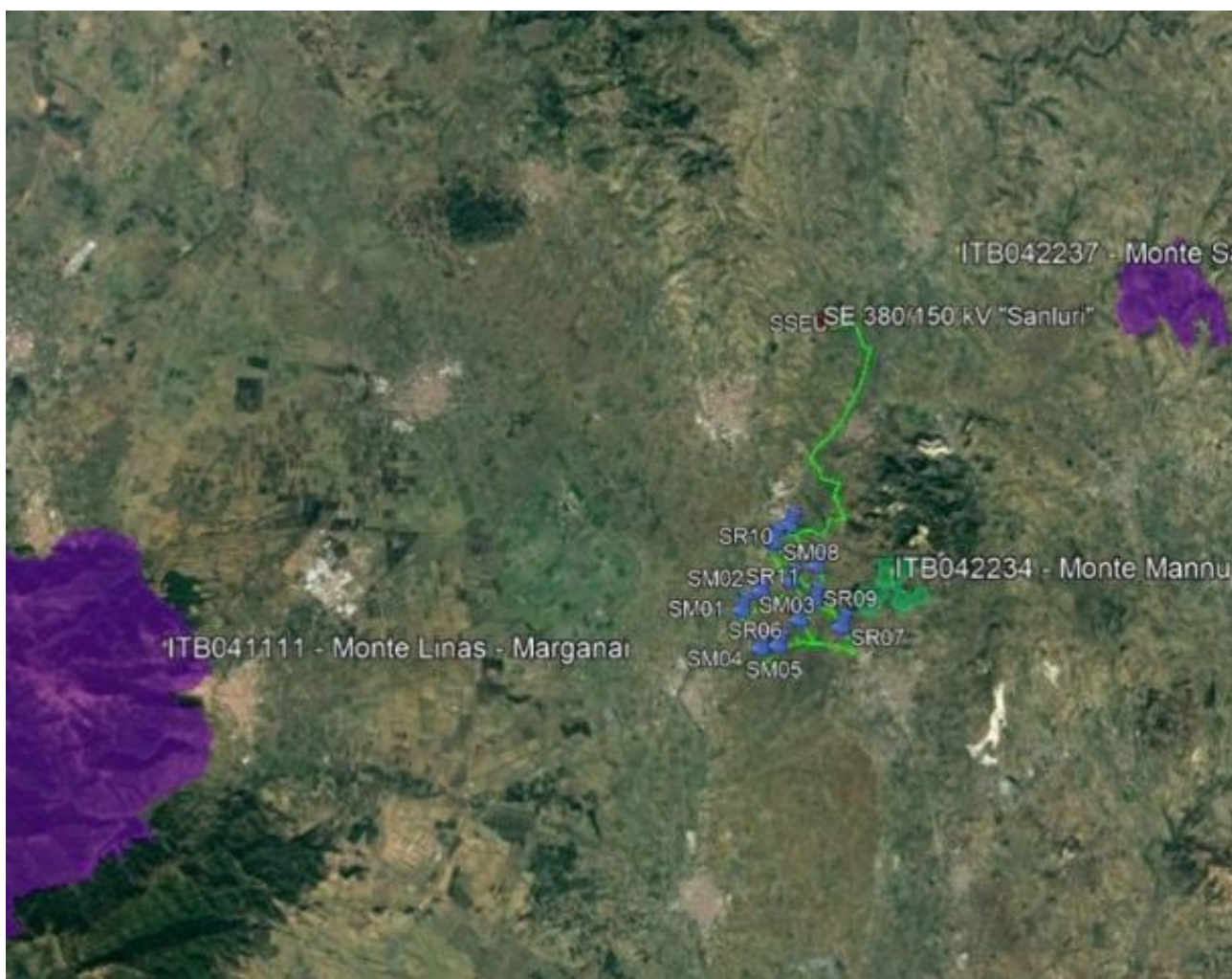


Figura 11 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Rete Natura 2000 in relazione al parco eolico di progetto

Pertanto, a tal proposito si riportano alcune considerazioni della *Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.)*

4_IMPORTANT BIRD AREAS (I.B.A.)

Dalla visualizzazione delle aree Important Bird Area (IBA), di cui di seguito è riportata la rappresentazione su aerofotogrammetria, è possibile verificare che tali aree, non interferiscono con il progetto.

L'IBA più vicina all'area di impianto denominata "IBA 178 Campidano Centrale" è ubicata ad ovest rispetto all'area di impianto e distante dagli aerogeneratori più vicini circa 1,5 km.

Pertanto, è possibile confermare che gli aerogeneratori e le sue componenti non interferiscono con le aree Important Bird Area (IBA).

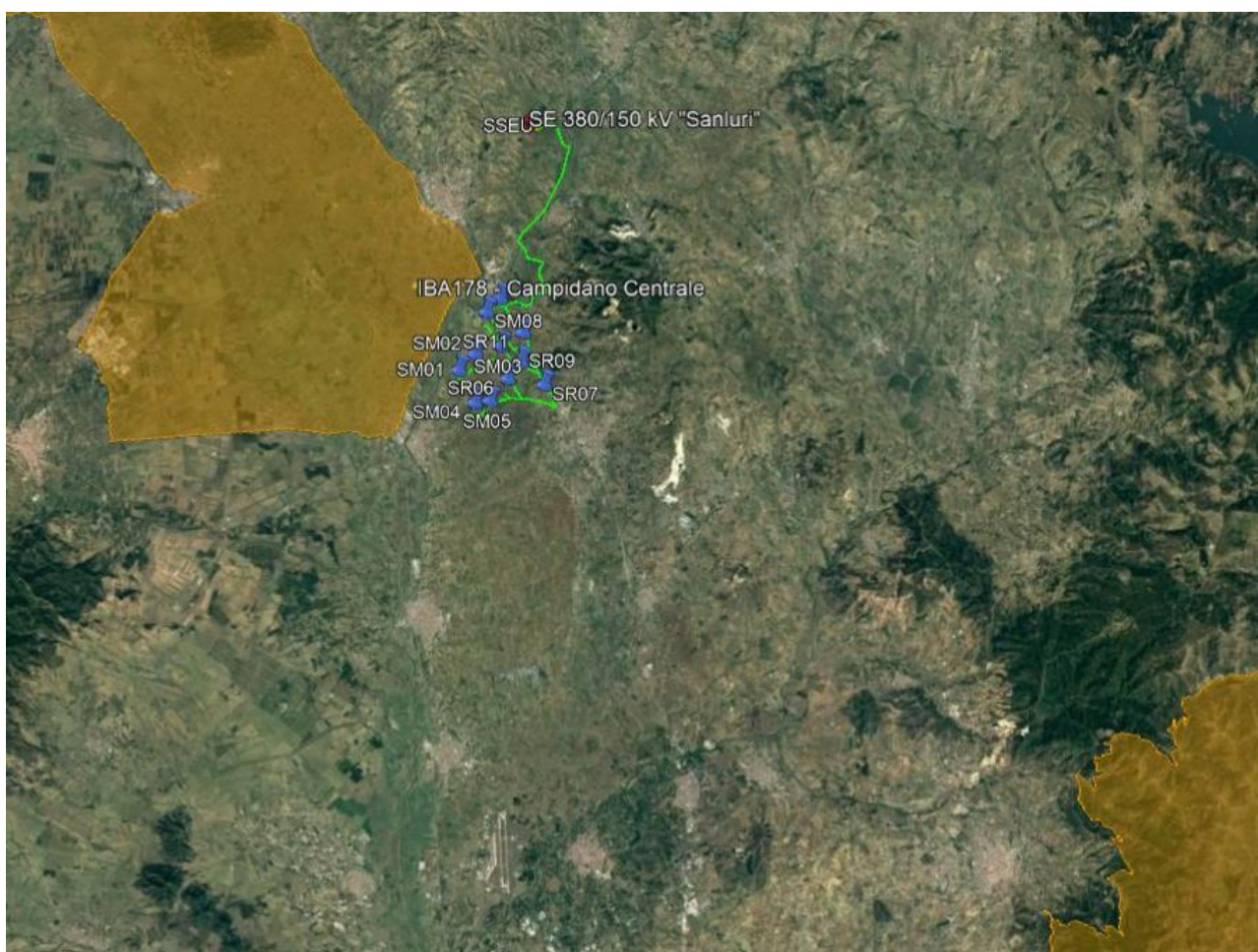


Figura 12 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Important Bird Areas (I.B.A.) in relazione al parco eolico di Progetto

5_ISTITUENDE AREE NATURALI PROTETTE OGGETTO DI PROPOSTA DEL GOVERNO OVVERO DI DISEGNO DI LEGGE REGIONALE APPROVATO DA GIUNTA

Al momento non esistono istituende aree naturali protette, pertanto, non vi è relazione con il parco eolico di progetto.

6_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE

Dalla visualizzazione delle Oasi di Protezione Faunistiche, distinte in Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite, Aree presenza di speci animali tutelate da convenzioni internazionali e Aree di presenza attenzione chiroterrofauna, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su aerofotogrammetria, è possibile verificare che tali aree non interferiscono con il Progetto.

Nello specifico, le più prossime all'area di impianto, come mostra l'immagine seguente, sono:

- 78 - Aree presenza di speci animali tutelate da convenzioni internazionali, posta a circa 11 km dall'area di impianto;
- 79 - Aree presenza di speci animali tutelate da convenzioni internazionali, posta a circa 12 km dall'area di impianto;
- OASI-CA-9 – "Consorzio Frutticoltura" Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura proposta, posta a circa 12 km dall'area di impianto;
- 74 - Aree presenza di speci animali tutelate da convenzioni internazionali, posta a circa 14 km dall'area di impianto;
- OASI-CA-10 – "Azienda CRAS San Michele" Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura proposta, posta a circa 16 km dall'area di impianto.

Considerando la notevole distanza tra le Oasi di protezione più prossime e l'area di impianto è possibile considerare nulla l'interferenza tra di esse.

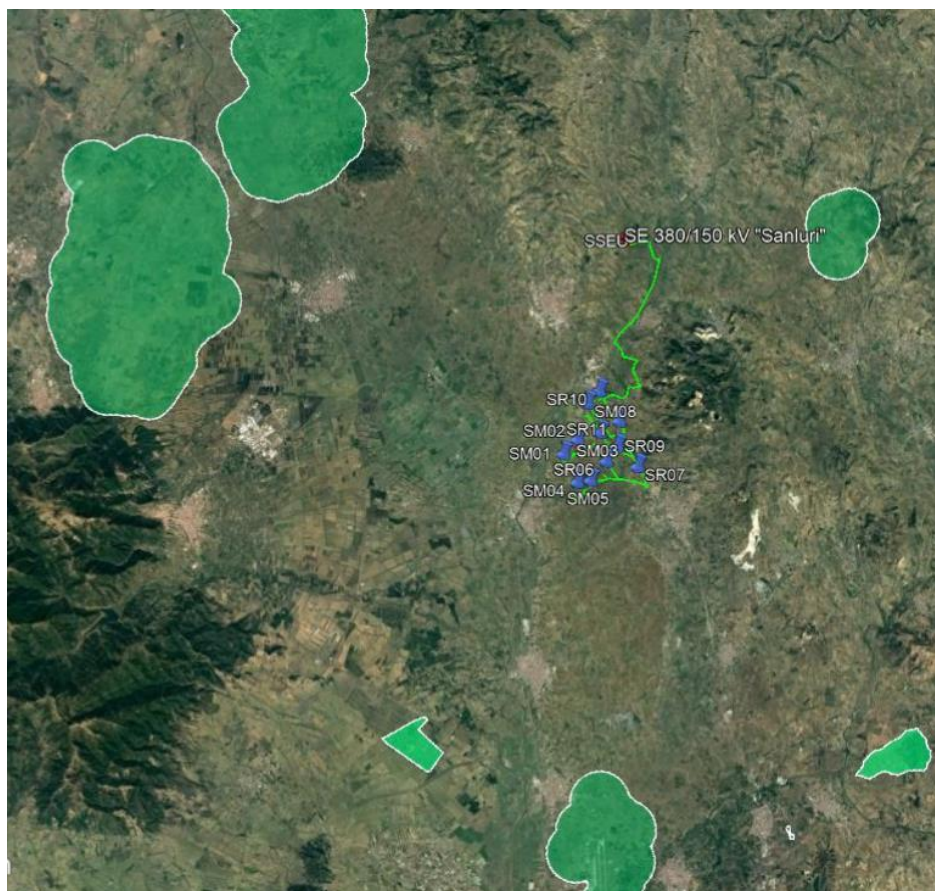


Figura 13 - Inquadratura su Aerofotogrammetria delle Oasi di protezione faunistiche in relazione al parco eolico di Progetto

7_AREE AGRICOLE INTERESSATE DA PRODUZIONI AGRICOLO-ALIMENTARI DI QUALITA' (D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G, PRODUZIONI TRADIZIONALI) E/O DI PARTICOLARE PREGIO RISPETTO AL CONTESTO PAESAGGISTICO-CULTURALE

I prodotti DOP e IGP rappresentano l'eccellenza della produzione agroalimentare europea e sono ciascuno il frutto di una combinazione unica di fattori umani ed ambientali caratteristici di un determinato territorio:

- *Vini DOP e IGP della Sardegna*
- *Fiore Sardo DOP*
- *Pecorino Sardo DOP*
- *Pecorino romano DOP*
- *Agnello di Sardegna IGP*
- *Olio extravergine di oliva Sardegna DOP*
- *Carciofo Spinoso di Sardegna DOP*
- *Zafferano di Sardegna DOP*
- *Culurgionis d'Ogliastra IGP*

Il progetto, in ogni caso, può essere considerato compatibile con l'area scelta che ha vocazione fortemente agricola perchè il consumo di suolo agricolo è minimo (3.7 ettari inclusa la superficie destinata ad ospitare la Stazione Utente) e le opere del consorzio di bonifica non saranno affette dalla presenza del progetto. Inoltre, il progetto non sacrifica terreno adibito a culture di pregio e il layout proposto vuole minimizzare il disturbo arrecato all'attività agricola.

8_ZONE E AGGLOMERATI DI QUALITÀ DELL'ARIA INDIVIDUATI AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 E SS.MM.II.

– AGGLOMERATO DI CAGLIARI

L'agglomerato di Cagliari, ubicato a sud della Regione Sardegna e pertanto notevolmente distante (circa 20 Km) dall'area di impianto (ricadente in "Zona rurale") non interferisce con lo stesso.

9_AREE CARATTERIZZATE DA SITUAZIONI DI DISSESTO E/O RISCHIO IDROGEOLOGICO PERIMETRATE NEI PIANI DI ASSESTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.) ADOTTATI DALLE COMPETENTI DALLE COMPETENTI AUTORITA' DI BACINO AI SENSI DEL D.L. N.180/1998 E S.M.I. – (PERICOLO IDRAULICO Hi4/Hi3 E PERICOLO GEOMORFOLOGICO Hg4/Hg3)

Relativamente alla rappresentazione su Aerofotogrammetria delle Aree – Pericolo idraulico molto elevata (Hi4) e elevata (Hi3) e le Aree – Pericolo Geomorfologico molto elevata da frana (Hg4) e elevata da frana (Hg3) in relazione al layout di impianto.

E' possibile confermare, come mostrano le immagini seguenti che le componenti del layout di impianto non interferiscono con le Aree PAI sopra indicate.

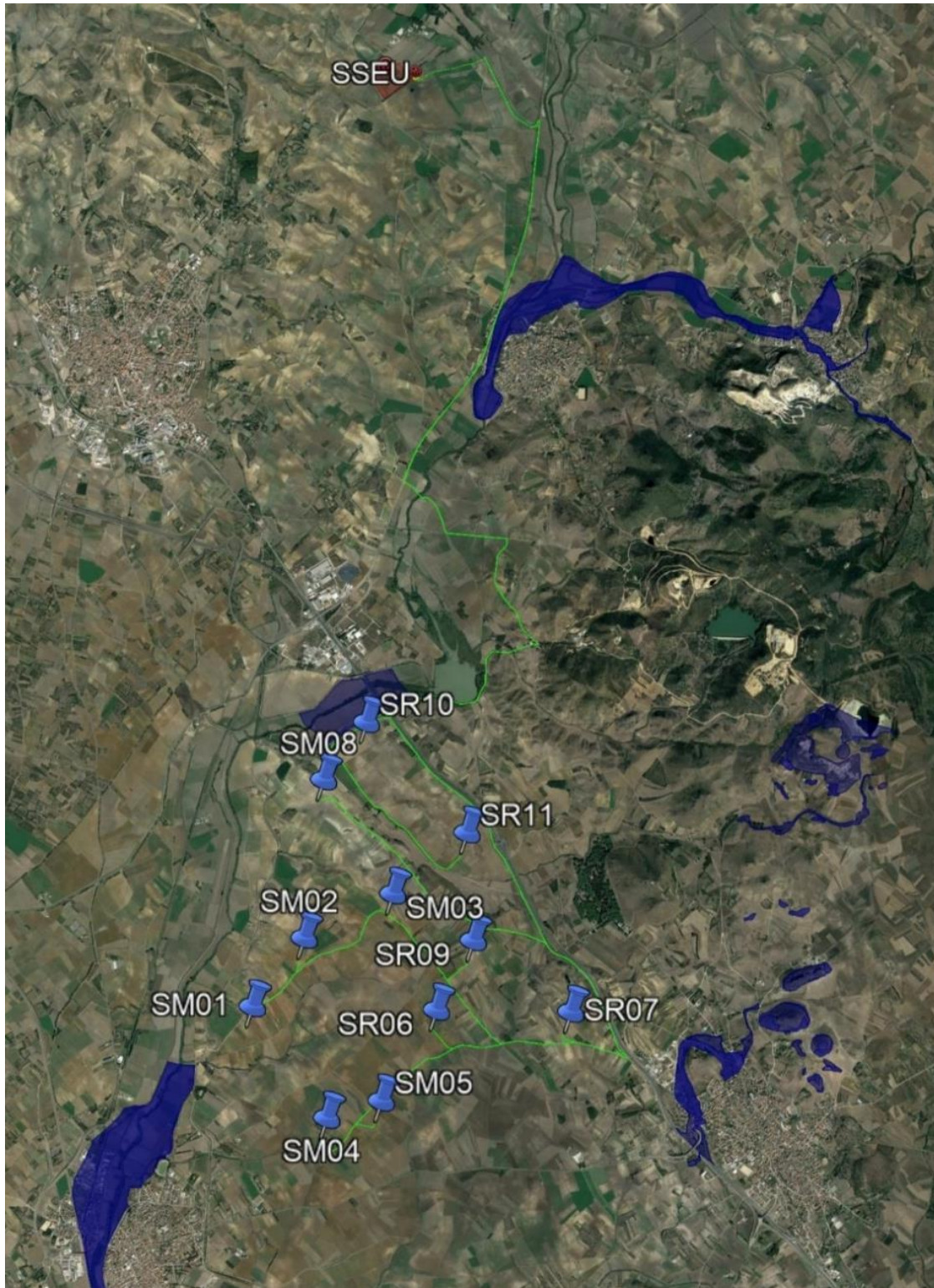


Figure 14 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto in terazione alle Aree PAI

10_AREE E BENI DI NOTEVOLE INTERESSE CULTURALE (PARTE II DEL D.LGS.42/2004)

Relativamente ai “beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico...” presenti nell’area, è stato possibile individuare Muse e Biblioteche, ubicati all’interno dei centri abitati e pertanto distanti dall’impianto.

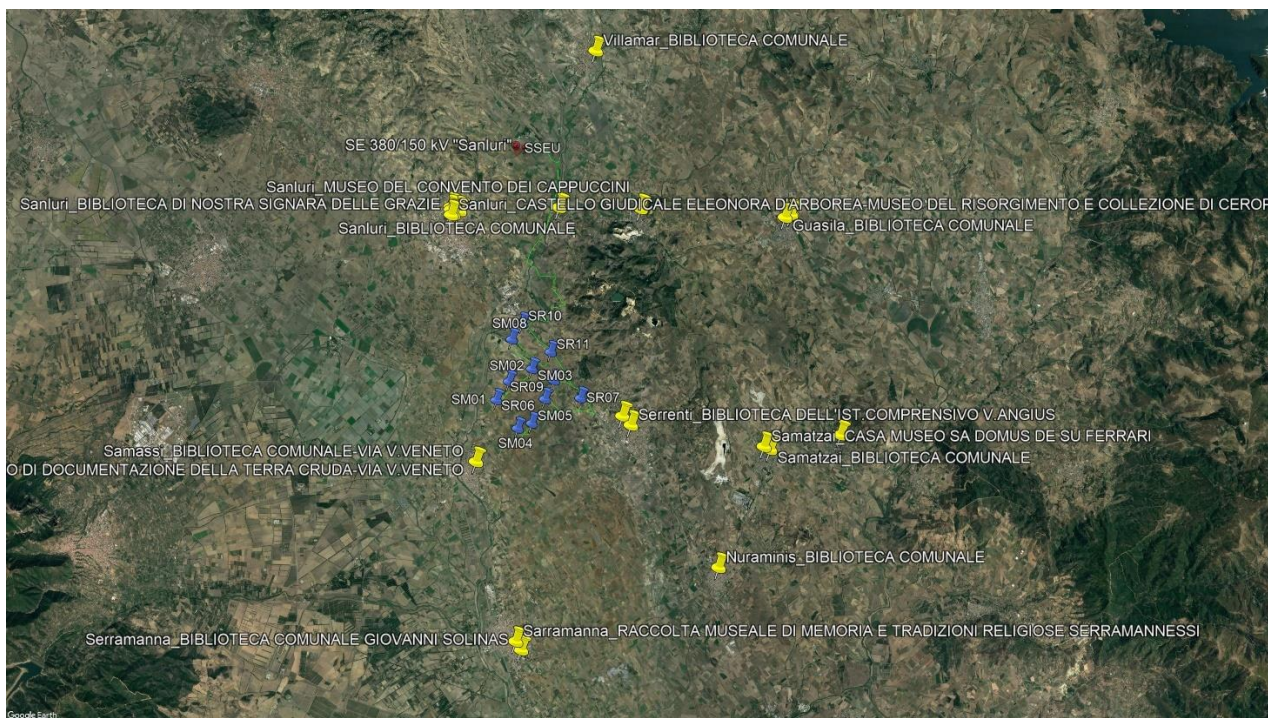


Figure 15 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto e ubicazione dei Musei e Biblioteche

Solo nel comune di Furtei, risulta sottoposto a decreto di vincolo (secondo la Cartografia <http://vincoliinrete.beniculturali.it>) il seguente sito:

- Nuraghe Sassuni e villaggio nuragico Is Bangius, decreto del 31/10/1985.

Il Nuraghe Sassuni e villaggio nuragico Is Bangius, ubicato nel comune di Furtei, si trova distante dall’impianto eolico in progetto oltre 7 km e a 270 m circa dal cavidotto MT, nel tratto in prossimità alla Stazione utente prevista nel comune di Sanluri.

Di seguito si riporta un’immagine con l’identificazione del sito rispetto all’impianto:

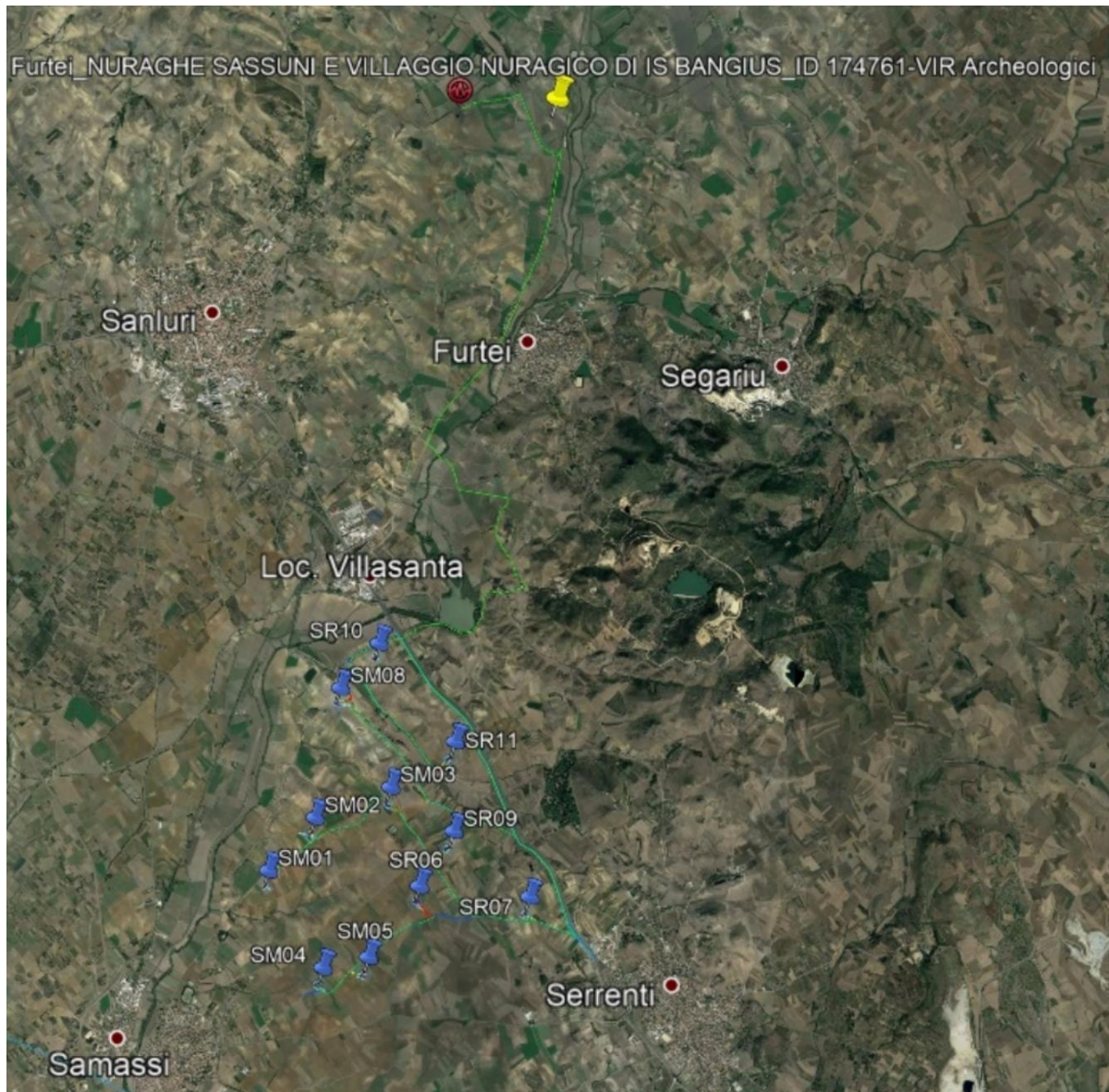


Figura 16 - Individuazione del Nuraghe Sassuni e villaggio nuragico Is Bangius rispetto all'impianto

11_IMMOBILI E AREE DICHIARATI DI NOTEVOLE INTERESSE PUBBLICO (ART.136 DEL D.LGS. 42/2004)

Relativamente all'Area vincolata dall'ex art 136 denominata "Serdiana – Zona panoramica intorno alla Chiesa S.Maria Sibiola (1966) – SITAP 200057", l'area posta a est-sud/est e distante circa 20 Km ed esterna all'Area di Impatto Potenziale. Pertanto, non interferisce con il progetto.

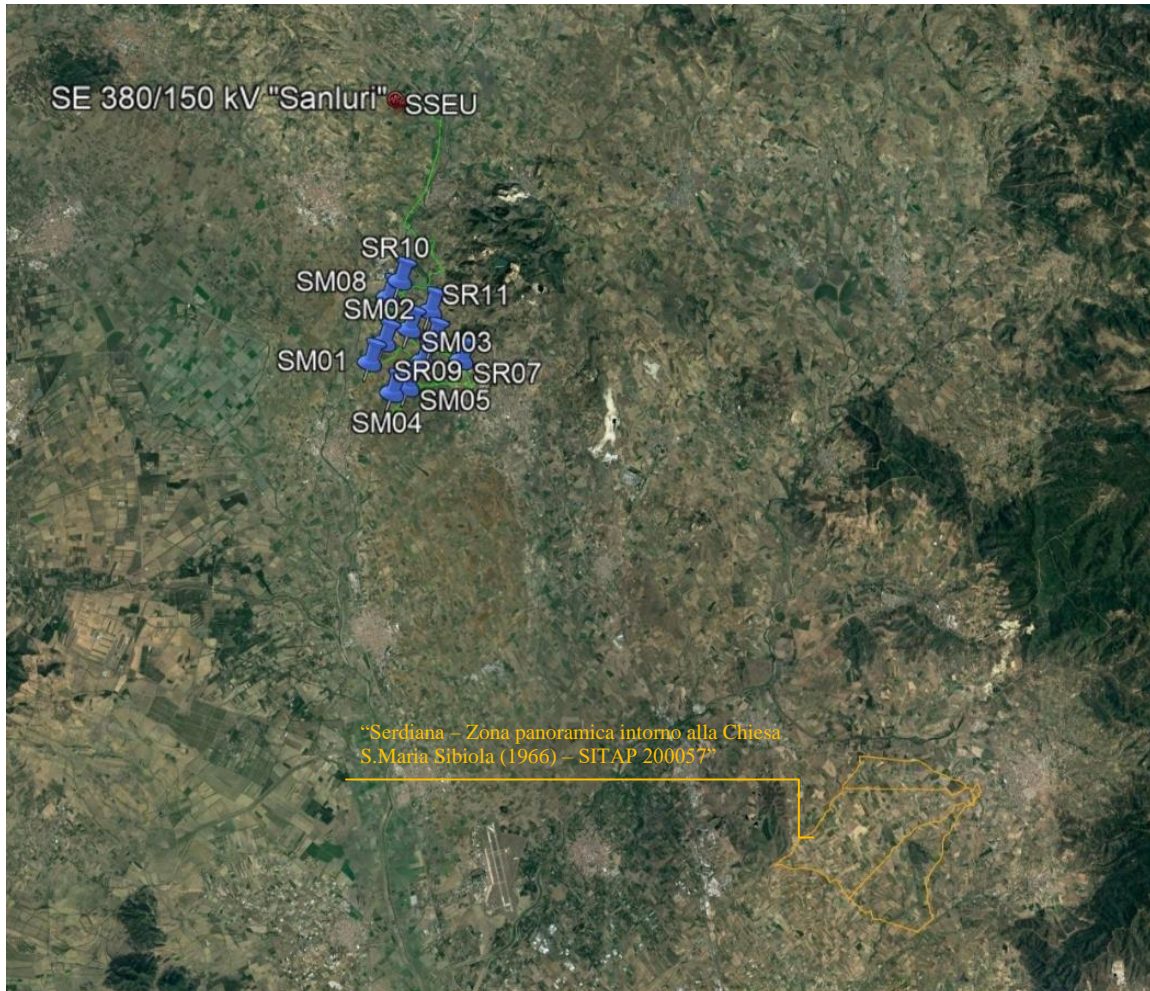


Figure 17 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto in relazione agli immobili e aree di notevole interesse pubblico

12_ZONE INDIVIDUATE AI SENSI DELL'ART.142 DEL D.LGS.42 DEL 2004 VALUTANDO LA SUSSISTENZA DI PARTICOLARE CARATTERISTICHE CHE LE RENDONO INCOMPATIBILI CON LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI

Relativamente alle Zone individuate dall'art.142 del D.Lgs n.42/2004, il layout di impianto non interferisce con nessuna delle aree sopra elencate ad esclusione dei cavidotti interrati che interessano il punto "c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna". A tal proposito verranno apportati gli adeguati accorgimenti per la realizzazione degli stessi, ma in ogni caso il tracciato interessa esclusivamente strade esistenti e non determina interferenze rilevanti con le aree interessate, in quanto già coinvolto dalla presenza della viabilità esistente.

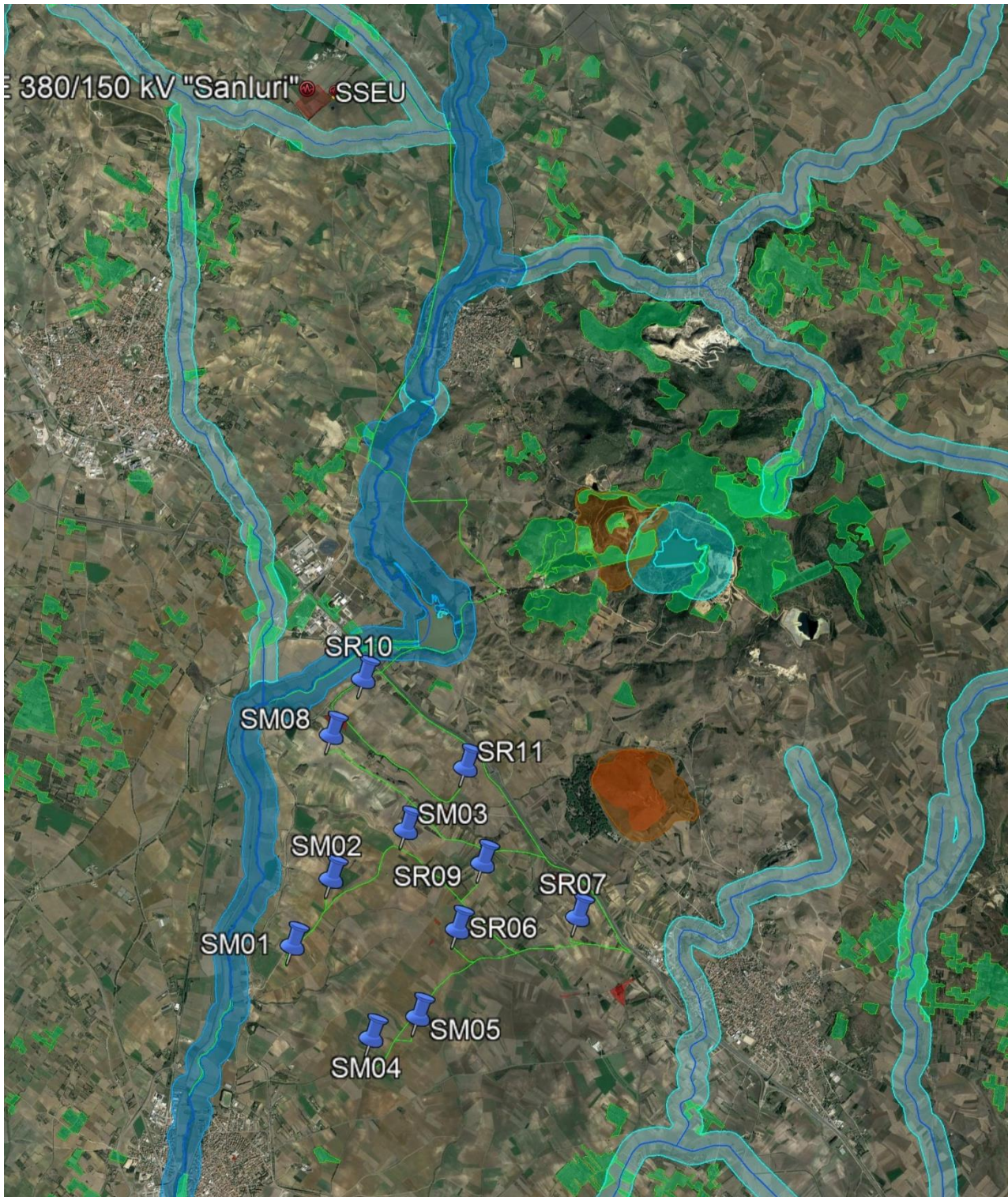


Figure 18 - Inquadramento su Aerofotogrammetria del layout di impianto in relazione alle aree tutelate per legge dall'art.142 del D.Lgs n.42/2004

13_PPR - BENI PAESAGGISTICI

Nel Repertorio 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, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Il Repertorio è suddiviso in varie sezioni, tra qui la seguente:

Beni Paesaggistici: Contiene l'elenco dei beni paesaggistici tipizzati e individuati dal Piano Paesaggistico Regionale – Primo ambito omogeneo approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006 (PPR), inclusi quelli per i quali è stata effettuata la procedura di cui all'art. 2 comma 7 della LR 13/2008.

14_PPR - BENI IDENTITARI

Nel Repertorio 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, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

Relativamente ai Beni Paesaggistici e Identitari del PPR, l'area di impianto ricade esternamente agli Ambiti.

In relazione ai Beni Paesaggistici e ai Beni Identitari, si riporta che gli aertogeneratori sono stati ubicate a doverosa distanza dagli stessi.

15_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI

Il Sito UNESCO "Su Nuraxi" di Barumini è ubicato notevolmente distante dall'area di impianto, oltre 20 Km e pertanto non interferisce con lo stesso.

Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020, descritti e rappresentati nei precedenti sottoparagrafi, è stato redatto l'elaborato grafico di cui si riporta un estratto:

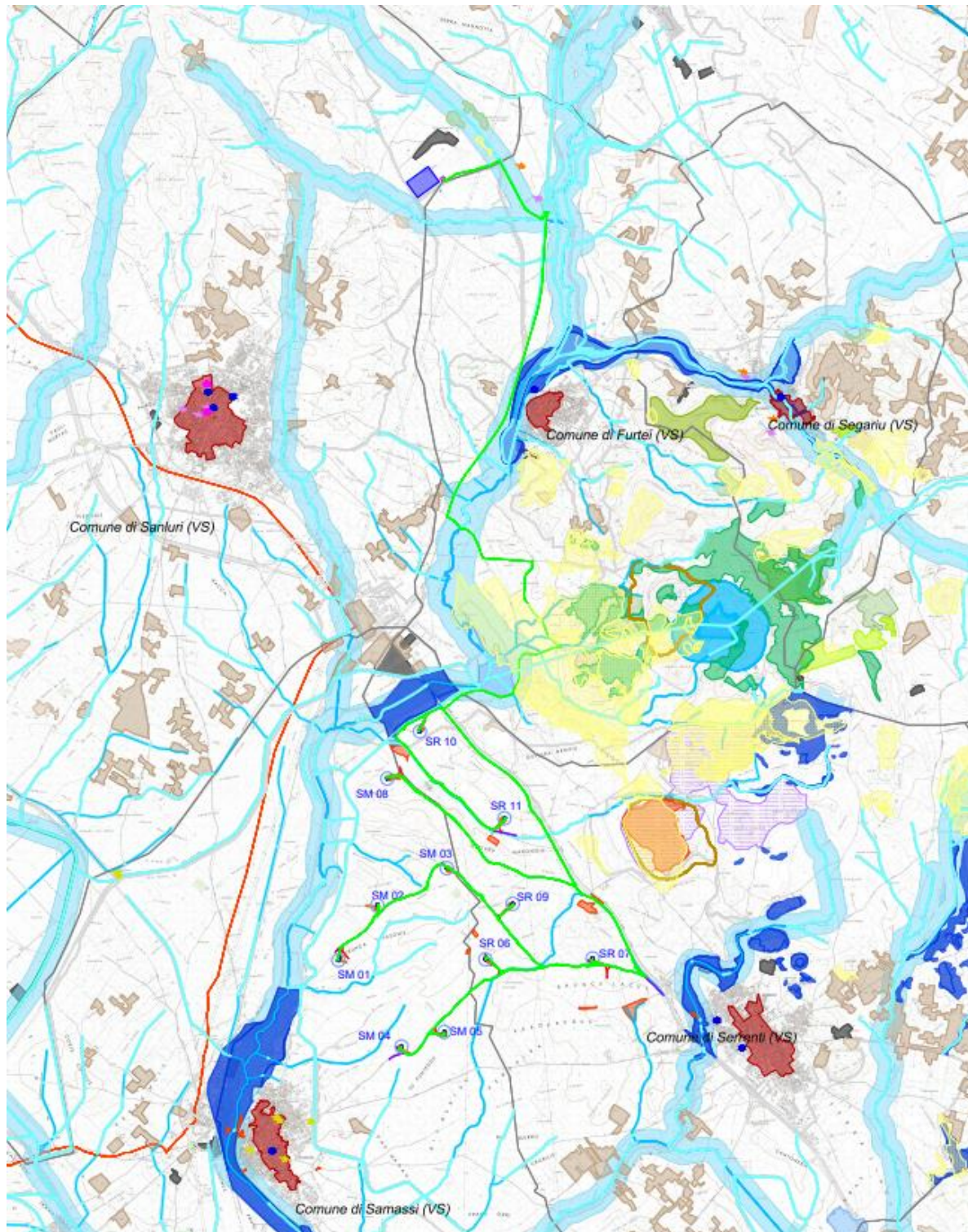


Figure 19 - Estratto dell'elaborato grafico "C20010S05-VA-PI-01-01 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"

Legenda

- Confini comunali
- Area di impatto potenziale
- ⊙ Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- ▭ Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Sottostazione Elettrica Utente
- ▨ Ipotesi di connessione in fase di definizione tra ente gestore rete e società capofila
- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

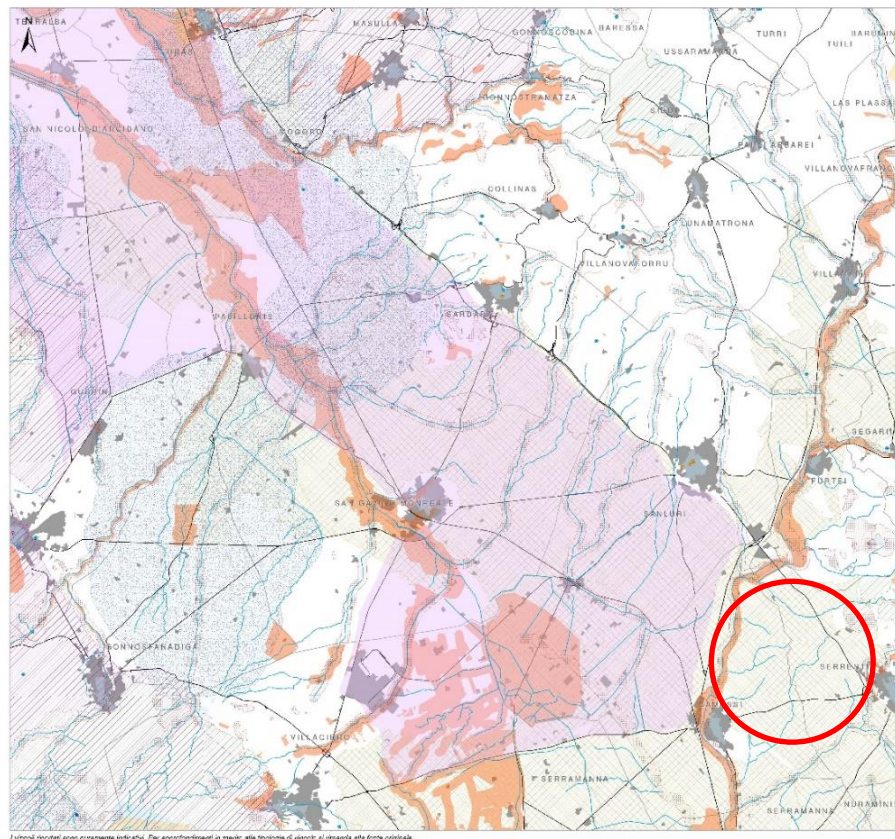
- **Allegato d) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
- Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole)**

L'Allegato d) è costituito da n.59 elaborati grafici con l'individuazione delle Aree non idonee. Relativamente all'area di impianto si riporta l'elaborato **Tav.42 Localizzazione aree non idonee FER**

Legenda

Ambiente e agricoltura

1. Aree naturali protette
2. Zone umide
3. Aree Rete Natura 2000
4. Importanti Siti Annessi (SIA)
5. Aree di protezione, riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette
6. Aree agricole interessate da produzioni di qualità
7. Zone a regolamentazione di qualità
8. Aree di protezione di situazioni di dissesto idrogeologico
9. Aree di interesse paesaggistico
10. Aree di tutela idrogeologica
11. Inerenti a aree di notevole interesse pubblico (Art. 136 del D.Lgs. 42/2004)
12. Zone tutelate (Art. 142 del D.Lgs. 42/2004)
- 13a. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 141 del D.Lgs. 42/2004)
- 13b. Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 141 del D.Lgs. 42/2004)
14. Beni identitari (Art. 143 del D.Lgs. 42/2004)
15. Siti UNESCO



TAV. 42
1:50.000
Settembre 2019
Localizzazione aree non idonee FER

Figure 20 - Tav.42 Localizzazione aree non idonee FER – All.7 Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione Area di impianto

In riferimento alla TAV.42 l'area di impianto e pertanto l'ubicazione degli aerogeneratori, piazzole, e viabilità ricadono interamente ed esclusivamente in Terreni agricoli irrigati gestiti dai Consorzi di Bonifica.

Il progetto, in ogni caso, può essere considerato compatibile con l'area scelta che ha vocazione fortemente agricola perchè il consumo di suolo agricolo è minimo (3.7 ettari inclusa la superficie destinata ad ospitare la Stazione Utente) e le opere del consorzio di bonifica non saranno affette dalla presenza del progetto. Inoltre, il progetto non sacrifica terreno adibito a culture di pregio e il layout proposto vuole minimizzare il disturbo arrecato all'attività agricola.

Il Layout di impianto è compatibile con le Aree non idonee FER individuate dalla Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020.

▪ **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**

Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna.

La premessa dell'all'allegato e) riporta come segue: "Con l'abrogazione di tutte le norme inerenti agli impianti eolici è emersa la necessità di recuperare quanto ancora valido delle diverse norme producendo un testo coordinato.

Il presente documento risponde a tale esigenza e contiene indirizzi specifici per la realizzazione impianti eolici." individuando, approfondite di seguito:

- 1. Vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici;
- 2. Principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio d'Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione.

Il progetto in relazione ai vincoli precedentemente descritti e rappresentati e alle distanze di seguito riassunte, soddisfa pienamente quanto segue:

- ✓ 500 m di Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana;
- ✓ 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%;
- ✓ 1000 m di distanza dall'elettrodotto AT all'area urbana, di collegamento tra la SSEU e la futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione a 380/150 kV della RTN, denominata "Sanluri";
- ✓ Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

Relativamente agli "Indicazioni per la progettazione degli impianti eolici" trattati nel presente Studio, quali norme di buona progettazione di cui si è tenuto conto nella realizzazione dell'impianto eolico in Progetto:

• **Linee elettriche**

I cavidotti rispettano la normativa regionale vigente, inoltre:

- I cavidotti in MT seguono il percorso stradale, come indicato negli elaborati grafici a corredo del presente Studio;
- Saranno interrati e posizionati ad una profondità di 1,1 m circa, opportunamente protetti, accessibili nei punti di giunzione e convenientemente segnalati;

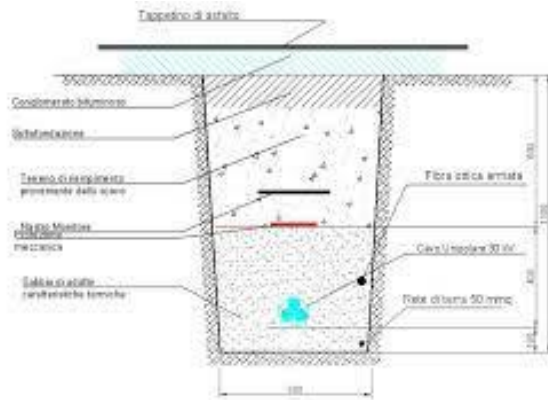


Figura 21 - Posa cavidotto MT tipo

- Gli aerogeneratori saranno dotati di trasformatore BT/MT all'interno della macchina;

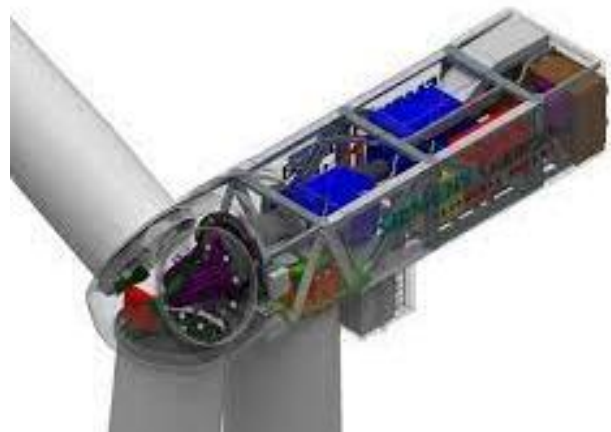


Figura 22 - Aerogeneratore Simens-Gamesa tipo – Navicella che ospita il trasformatore

- **Distanza reciproca fra le turbine**

Al fine di garantire la massima efficienza del parco eolico nel suo complesso, evitando l'insorgenza di mutue turbolenze fra gli aerogeneratori, si dovrebbe tener conto di una distanza minima fra gli stessi, pari a:

- circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);*
- circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;*
- da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.*

- **Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali**

Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
- 700 m da nuclei e case sparse nell’agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all’art. 82 delle NTA del PPR.

- **Colore delle macchine**

L’uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.

Inoltre, gli aerogeneratori avranno la seguente colorazione: pale con le bande rosse e bianche (nello specifico: “con n.3 bande: rosse, bianche e rosse di 6 m l’una di larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale”), come riportato nell’immagine seguente; in ottemperanza alle Norme ICAO nel rispetto della segnalazione cromatica degli aerogeneratori per la sicurezza della navigazione aerea.

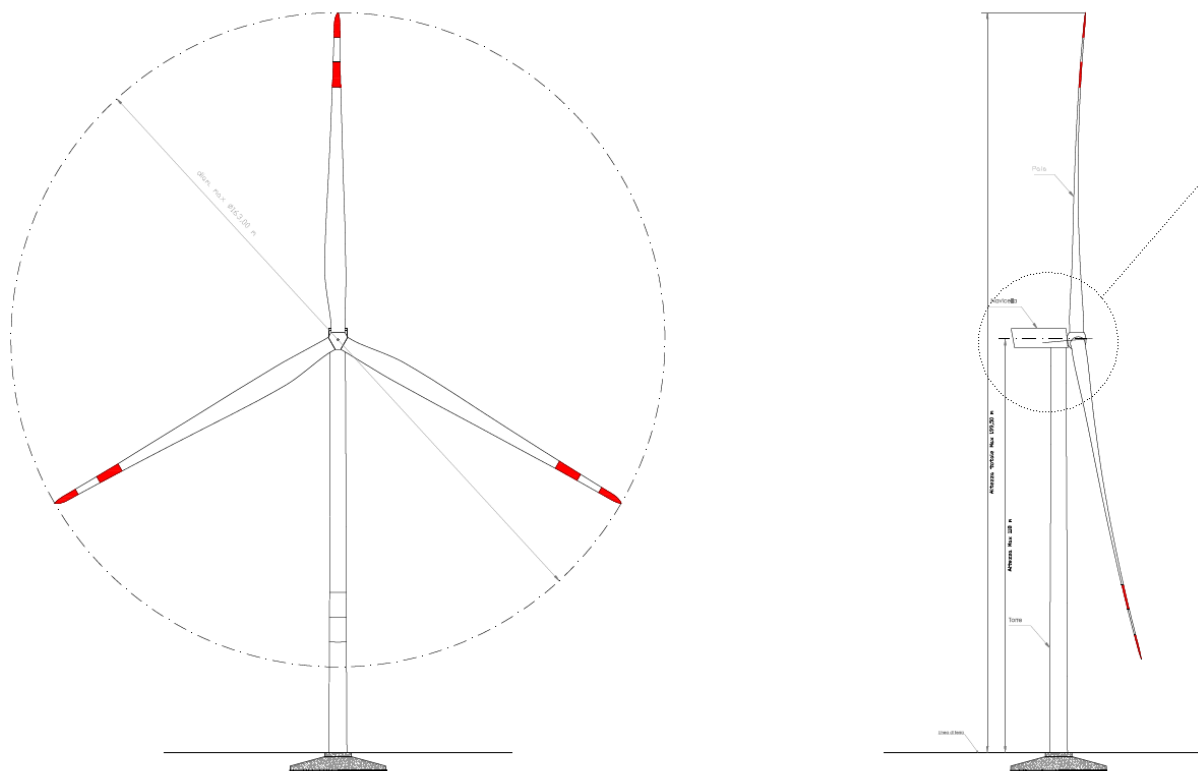


Figura 23 - Aerogeneratore tipo – Colore della macchina

- **Rotazione delle eliche delle macchine**

Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia. Sarebbe comunque opportuno che le pale di un unico impianto avessero lo stesso senso di rotazione.

A tal proposito si specifica la compatibilità con quanto richiesto in quanto tutti gli aerogeneratori proposti in progetto sono riconducibili ad un unico modello, quindi con le medesime dimensioni e caratteristiche elettromeccaniche, compreso il senso di rotazione.

- **Norme di sicurezza nella gestione**

Il parco eolico dovrebbe essere vigilato da personale specializzato sia nell'area degli aerogeneratori sia nella stazione elettrica MT/AT. Ciascuna macchina e l'edificio di controllo del produttore devono soddisfare le norme di sicurezza previste dal D.Lgs. 81/08 oltre alle norme urbanistiche ed igieniche.

Le aree di permanenza del personale di servizio devono distare almeno 5 m dal locale armadi e quadri MT e 12 m dai conduttori di AT e dal trasformatore MT/AT. Deve essere calcolato il valore locale del campo elettromagnetico sul posto di lavoro fisso nel rispetto della legge n. 36/2001, relativi decreti attuativi e s.m.

3.5 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. b) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. Parte seconda Titolo III.

Di seguito i contenuti:

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.*

3.5.1 Motivazione dell'intervento

Il presente progetto si inserisce all'interno dello sviluppo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili, il cui scopo è quello di ridurre la necessità di altro tipo di fonti energetiche non rinnovabili e con maggiore impatto per l'ambiente. Inoltre, ai sensi della Legge n. 10 del 9 gennaio 1991, indicante "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e con particolare riferimento all'art. 1 comma 4, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili è considerata di pubblico interesse e di pubblica utilità e le opere relative sono equiparate alle opere dichiarate indifferibili ed urgenti ai fini della applicazione delle leggi sulle opere pubbliche. Sulla base degli studi anemologici realizzati, la produzione di questo impianto è in grado di garantire un contributo consistente in termini di fabbisogno energetico. Inoltre la realizzazione dell'impianto determinerà una serie di effetti positivi sia a livello locale che regionale, per le seguenti ragioni:

- La presenza sul territorio di un impianto eolico può essere considerata a tutti gli effetti oggetto di visita ed elemento di istruzione per scuole, università o anche solo semplici turisti;

- Incremento dell'occupazione locale in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto, dovuto alla necessità di effettuare con ditte locali alcune opere accessorie e funzionali come, per esempio, interventi sulle strade di accesso, opere civili, fondazioni, rete elettrica e interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- specializzazione della manodopera locale;
- creazione di un indotto legato all'attività stessa dell'impianto: ristoranti, bar, alberghi, ecc.;
- sistemazione e valorizzazione dell'area attualmente utilizzata a soli fini agricoli e di pastorizia;
- sistemazione e manutenzione delle strade sia a servizio della comunità locale sia a servizio dei fondi agricoli utilizzate ogni giorno dagli allevatori e agricoltori per recarsi alle rispettive aziende, che allo stato attuale si trovano in pessime condizioni.

3.5.2 *Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto*

Gli aerogeneratori tipo previsti sono le turbine modello "Vestas V162 – 6,0 MW" che saranno installati sono caratterizzate da rotore a 3 pale, utilizzano il controllo di imbardata attivo (progettato per guidare la turbina eolica rispetto alla direzione del vento), il controllo attivo del passo della pala (per regolare la velocità del rotore della turbina) e un generatore a velocità variabile con un sistema di convertitore elettronico in grado di sviluppare fino a 6,0 MW di potenza nominale, con altezza mozzo fino a 125 mt e diametro del rotore fino a 162 mt. L'altezza dell'aerogeneratore misurata dal piano di imposta è pari a 206,00 mt.

L'aerogeneratore ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare che porta alla sua sommità la navicella che supporta le pale e contenente i dispositivi di trasmissione dell'energia meccanica, il generatore elettrico e i dispositivi ausiliari.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata).

Opportuni cavi convogliano al suolo, in un quadro all'interno della torre, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il controllo remoto del sistema aerogeneratore. Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da un'unità di controllo basata su microprocessori.

Le pale possono essere manovrate singolarmente per una regolazione ottimale della potenza prodotta, questo fa sì che anche a velocità del vento elevate, la produzione d'energia viene mantenuta alla potenza nominale. La turbina è anche dotata di un sistema meccanico di frenatura che, all'occorrenza, può arrestarne la rotazione. In caso di ventosità pericolosa, per la tenuta meccanica delle pale, l'aerogeneratore dispone anche di un freno aerodinamico, un sistema in grado di ruotare le pale fino a 90° attorno al proprio asse che le posiziona in maniera tale da offrire la minima superficie possibile all'azione del vento.

La navicella ospita i principali componenti del generatore eolico. L'accesso dalla torre alla navicella avviene attraverso il fondo della navicella. La navicella è ventilata e illuminata da luci elettriche. Un portello fornisce l'accesso alle pale e mozzo. Inoltre all'interno della navicella si trova anche una gru che può essere utilizzata per il sollevamento di strumenti e di altri materiali.

La turbina eolica è montata su una torre tubolare in acciaio con un'altezza 125 m, e ospita alla sua base il sistema di controllo. È costituita da più sezioni tronco-coniche che verranno assemblate in sito. Al suo interno saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui saranno posizionati i cavi elettrici necessari al trasporto dell'energia elettrica prodotta. L'accesso alla turbina avviene attraverso una porta alla base della torre che consentirà l'accesso al personale addetto alla manutenzione.

La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su una struttura di fondazione in cemento armato di tipo diretto che verrà dimensionata sulla base degli studi geologici e dell'analisi dei carichi trasmessi dalla torre.

All'interno di ciascuna torre, in apposito spazio, saranno ubicati i seguenti impianti:

- quadro di automazione della turbina;
- trasformatore elevatore BT/MT con isolamento in resina;
- quadro di media tensione;
- sistema di sicurezza e controllo.

Il quadro di controllo assicura l'arresto del sistema in caso di anomalie dell'impianto, di incendio, di eccessiva velocità del vento, etc. Il controllo si realizza mediante apparati che misurano la tensione, l'intensità e la frequenza della corrente, il fattore di potenza, la tensione e il valore della potenza attiva e reattiva, nonché dell'energia prodotta o assorbita.

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore in bassa tensione viene trasformata a 30 kV con apposito trasformatore all'interno dell'aerogeneratore stesso.

L'energia prodotta verrà trasportata alla sottostazione elettrica 150/30 kV, per la consegna sulla rete del GSE, tramite linee interrato che saranno ubicate preferibilmente lungo la rete viaria esistente.

Il cavo, all'interno della trincea, sarà posizionato ad una profondità minima di 1,2 m. Tutto il cavidotto sarà realizzato il più possibile aderente ai tracciati stradali esistenti e collegherà gli aerogeneratori alla rete nazionale di distribuzione elettrica.

All'interno dell'aerogeneratore, la tensione a 0,69 kV prodotta dalla macchina verrà elevata a 30 kV tramite le seguenti componenti all'interno dello stesso:

- l'arrivo del cavo BT (0,69 kV) dall'aerogeneratore;
- il trasformatore BT/MT (0,69/30 kV);
- la cella MT (30 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la cabina di raccolta.

I quadri all'interno dell'aerogeneratore comprenderanno le seguenti apparecchiature:

- un quadro MT 30 kV composto da uno scomparto per l'arrivo dal trasformatore BT/MT e uno o due scomparti, a seconda della posizione della macchina nel radiale di collegamento alla stazione utente, per l'arrivo e la partenza dai quadri delle altre macchine del radiale;
- un quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- un quadro BT di alimentazione del sistema di controllo e di emergenza.

Il trasporto dell'energia in MT avviene mediante cavi, con conduttore in alluminio, che verranno posati ad una profondità di circa 1,3 m con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore.

3.5.3 Viabilità di accesso al sito

Per il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto eccezionali è stato individuato un percorso esterno idoneo per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori. Queste ultime, arriveranno in Sardegna via nave, presumibilmente al porto di Oristano, dalla quale si procederà alla consegna a destinazione, in agro ai Comuni di Samassi e Serrenti, con trasporto gommato. I mezzi utilizzati a tale scopo saranno di tipo eccezionale e quindi di considerevoli dimensioni. La viabilità individuata si presenta in ottime condizioni e dal Porto di Oristano, si procederà per la S.P.97, S.P.49, S.S.131, successivamente per la Complanare Ovest Serrenti sino ad arrivare agli accessi individuati per il parco eolico.

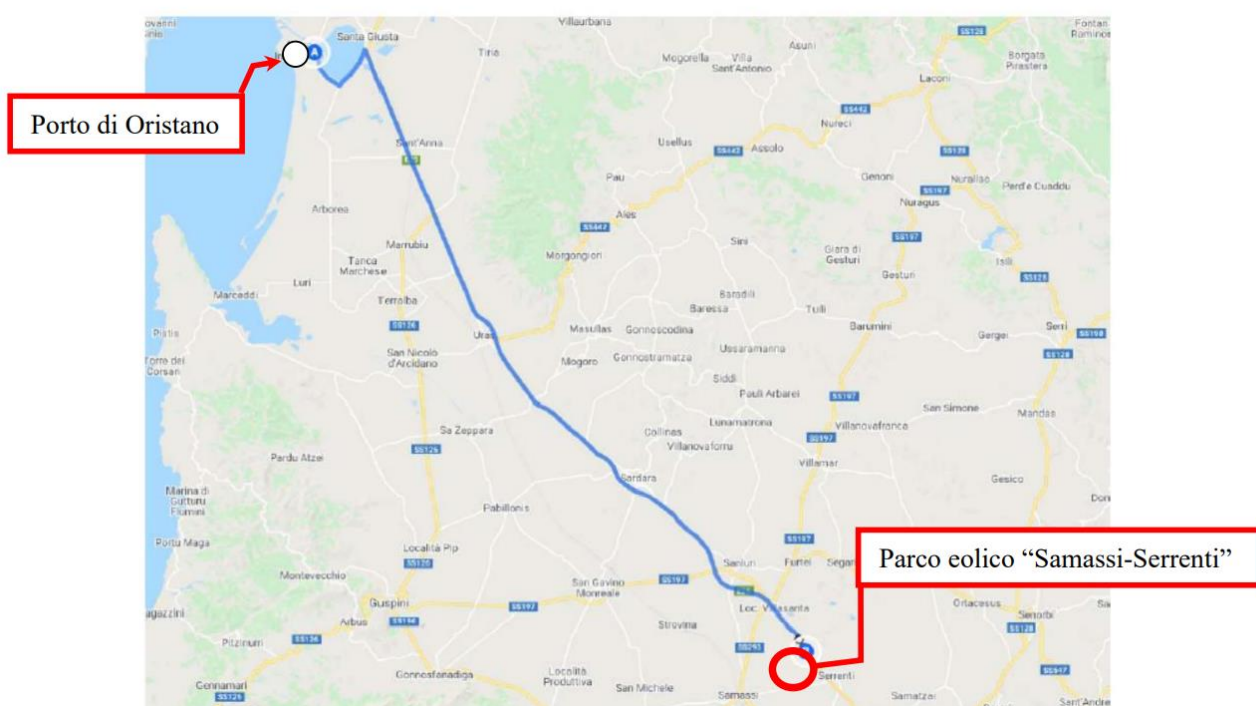


Figure 24 - Individuazione della viabilità di accesso al sito

Il percorso ipotizzato si presenta di agevole percorrenza e senza particolari problematiche. Questa viabilità, caratterizzata da ampi raggi di curvatura e spazi necessari alle varie manovre di cambio direzione con una sufficiente larghezza della carreggiata, potrà essere percorsa con mezzi con carrelli ribassati così da poter superare senza particolari difficoltà eventuali ostacoli che necessitano di mezzi con altezze regolamentari, come ad esempio il sottopassaggio di ponti stradali, ma di contro caratterizzati da notevoli dimensioni in lunghezza. In ogni caso le componenti che presentano le maggiori difficoltà nel trasporto sono senza alcun dubbio le pale. Le scelte di viabilità precedentemente descritte sono state calibrate anche per queste ultime: si opterà per il trasporto fisso in orizzontale con i sistemi “SWC” (“Super Wing Carrier”, Fig.1) o “RBTS” (“Rotor Blade Transport System” o più conosciuto come “DOLL System”).



Figure 25 - Soluzione tipo del trasporto della pale e adeguamento in curva tipo sulla viabilità esistente



Figure 26 - Soluzione tipo del trasporto dei conchi di torre e adeguamento in curva sulla viabilità esistente

Gli interventi previsti per l'adeguamento sulla viabilità esterna, nella maggior parte dei casi di progettazione di impianti eolici, sono principalmente di tre macro-categorie:

1. Sbancamenti per adeguamenti in curva;
2. Interventi sulla cartellonista, arredo urbano e guard-rail;
3. Interventi sulla vegetazione esistente.

Delle tre macro categorie la seconda non ha nessuna tipologia di interferenza ambientale, dato che tratta operazioni di smontaggio e ricollocazione di arredi o cartelli già presenti e necessari alla sicurezza e al decoro urbano.

Relativamente alla macro-categorie 1 e 3, invece, sono azioni di modifica del territorio che di fatto rientrano nella stessa tipologia e natura già trattata per la viabilità interna. Le operazioni di sbancamento in curva è vero che prevedono grossi movimenti in volume di materiali ma allo stesso tempo si stima un riutilizzo dello stesso per il ricolmo e il livellamento di aree depresse e quindi la funzionalizzazione di parti di territorio agricolo, ma nel caso specifico non sono necessarie come descritte nei punti precedentemente. La logica del riuso delle rocce e degli scavi è un tema ricorrente in tutte le fasi di progettazione, ampiamente marcato anche nelle analisi dei costi. Il vantaggio sul tema ambientale della ricollocazione del terreno agricolo nello stesso sito, e comunque all'interno dello stesso territorio, è sicuramente la riduzione di trasporti e la conseguente riduzione della produzione di anidrite carbonica.

Le opere di consolidamento previste per il ripristino delle aree soggette a modifiche sono del tutto simili a quelle utilizzate per la viabilità interna: interventi di idrosemina, geostuoie e sistemi di regimentazione delle acque meteoriche ove necessario.

Una grande attenzione verrà posta sulla macro attività riguardante gli interventi sulla vegetazione esistente, infatti tutte le indicazioni di progetto, nonché tutte le analisi dei costi, mirano alla conservazione della stessa. È categoricamente esclusa, in ogni analisi e previsione, il taglio o la rimozione di alberi a medio ed alto fusto fine a sé stessa. Ove non fosse possibile preservare la vegetazione esistente per necessità di trasporto che non ammettono altre soluzioni, si prevedono interventi compensativi di spostamento e ricollocazione delle piante.

3.5.4 Viabilità interna al parco eolico

La viabilità Interna al Parco eolico presenta già una rete di viabilità a servizio dei fondi agricoli dell'area. Essa sarà adeguata alle nuove necessità e solo dove necessario ne verrà creata di nuova per accedere ad ognuna delle piazzole degli aerogeneratori, sia durante la fase di esecuzione delle opere sia nella successiva manutenzione del parco eolico e costituiranno peraltro una utile viabilità aperta a tutti per la fruizione del territorio.

Nella definizione del layout del nuovo impianto, quindi, è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade, provinciali, comunali e vicinali, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi.

Inoltre, in fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

Complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 18.294,00 m di cui oggetto di intervento circa 17.604,00 m,

a loro volta suddivisi in 14.862,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 2.742,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 66.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 2.742,00 m di nuove strade sterrate pari a circa il 15% di tutta la viabilità presente. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

La carreggiata avrà un'ampiezza di circa 5,00 m per il rettilo, mentre si arriverà ai 6,00 m circa per curve dai 10° ad oltre i 50° considerando un raggio di curvatura interno che, a seconda della curva, varia tra i 70 e gli 80 m.

La sezione stradale sarà realizzata in massicciata composta da uno strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati; superiormente sarà previsto uno strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm. Il carico assiale sul piano stradale dovrà essere di circa 12 t/asse.

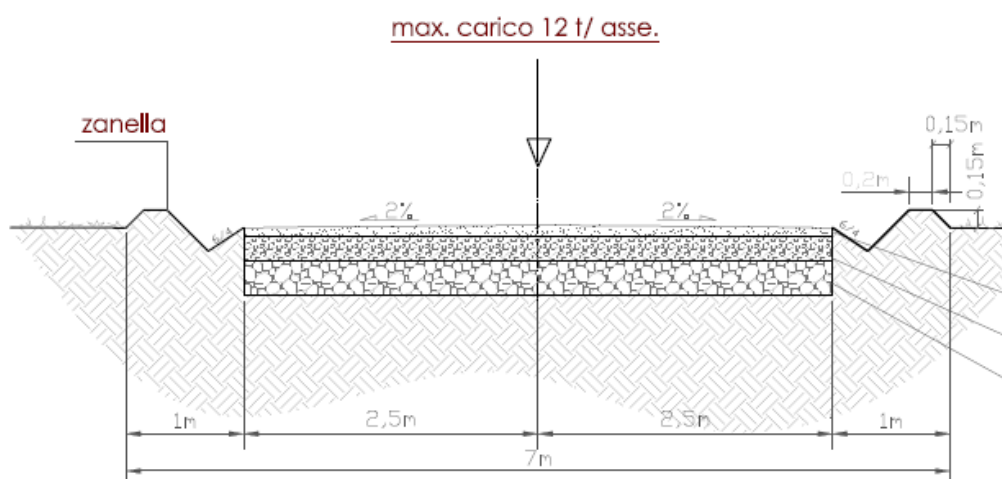


Fig. 27 - Sezione stradale tipo in piano

Gli adeguamenti più consistenti sono relativi alla realizzazione degli accessi a servizio delle aree individuate per le turbine. In particolare la realizzazione della nuova viabilità necessita di:

- Opere di sbancamento e movimento terra, solo ove necessario e se previste, per adeguare le pendenze alle necessità del trasporto che sarebbe auspicabile non dover superare, normalmente, il 12%, ma comunque cercando sempre di mantenere quanto più possibile la naturale orografia del terreno;
- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione della fondazione stradale per una profondità non inferiore a cm 50 dal piano carrabile;
- Riporto di materiale da riciclo per la base della fondazione;
- Fornitura e messa in opera di materiale da cava per la superficie carrabile della viabilità.

Di seguito si riportano alcuni esempi fotografici sugli interventi tipo alla viabilità interna esistente e di nuova realizzazione:



Figure 28 - Soluzione tipo del trasporto delle pale e pista di nuova realizzazione tipo per l'accesso alla turbina

Di seguito si riportano gli inquadramenti su Aerofotogrammetria degli interventi previsti alla viabilità interna esistente e i tratti di nuova realizzazione a servizio degli aerogeneratori (indicati con il colore rosso) e i tratti di viabilità esistente (indicati con il colore blu).

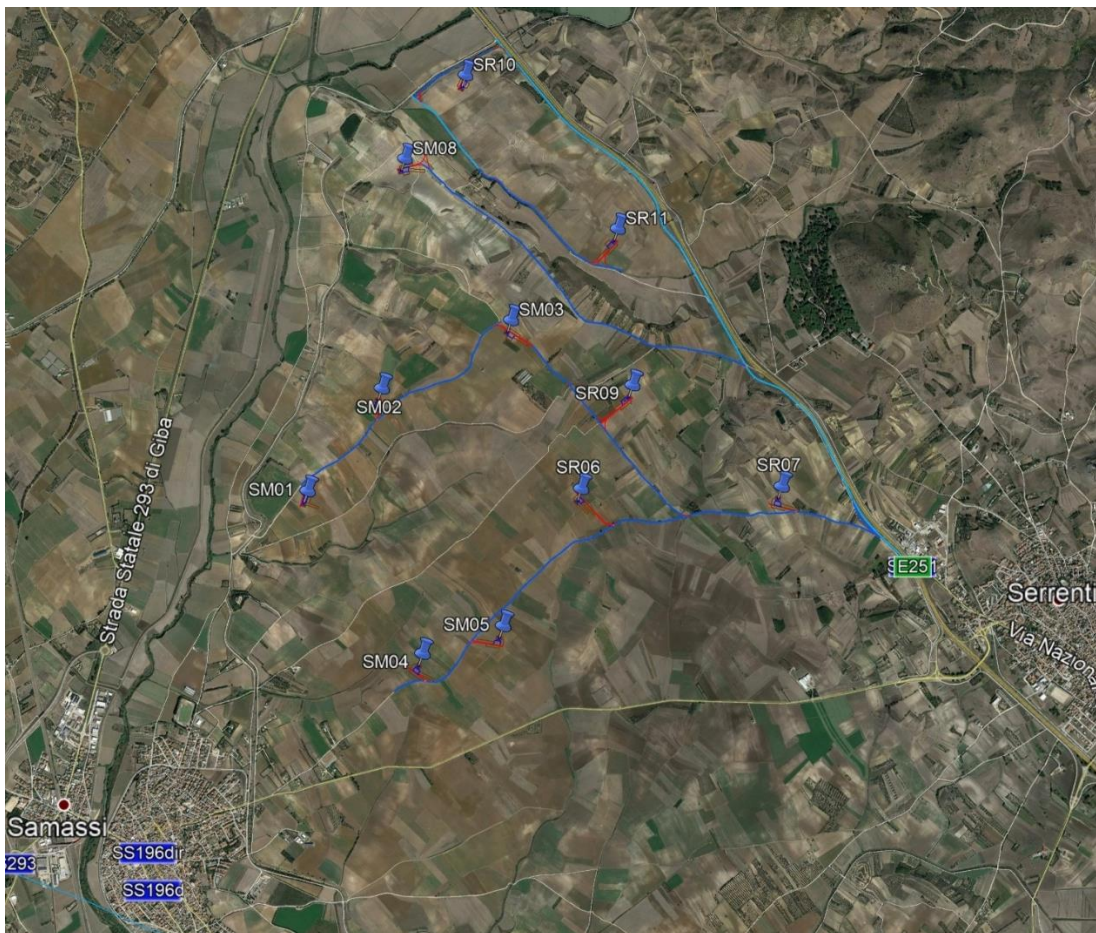


Figure 29 - Individuazione degli interventi sulla viabilità interna al parco eolico - Quadro d'unione

Dal Porto di Oristano, giunti alla Strada Statale 131 Carlo Felice/E25, percorrendo la viabilità esistente, ove saranno previsti degli adeguamenti in curva, ove necessari, si procede sino al punto ove è prevista la realizzazione di un tratto di nuova realizzazione, per l'accesso di ogni singolo aerogeneratore.

Negli inquadramenti seguenti, sono indicati i tratti di viabilità di nuova realizzazione e gli allargamenti in curva per consentire ai mezzi di trasporto di giungere sino al punto turbina per la costruzione, indicati con il colore rosso; e con il colore blu sono riportate le aree destinate alla fondazione ed alla piazzola definitiva, mentre con il colore ciano si sono indicate la proiezione del sorvolo delle pale e le aree destinate alla piazzola provvisoria (area che verrà ripristinata successivamente alla costruzione dell'impianto).

In relazione ai nuovi interventi previsti all'interno del parco, non sono presenti criticità elevate dovute a dissesti o problematiche idrogeologiche.

All'interno del parco eolico lungo tutta la viabilità, sia esistente sia di nuova realizzazione, non sono necessari interventi di taglio o rimozione di alberi, ma solo interventi di potatura di rami sporgenti sulla viabilità che possono interferire con il trasporto dei nuovi aerogeneratori. Nella realizzazione della viabilità interna al parco e nell'adattamento di quella già esistente, potrà verificarsi la remota necessità di modificare la posizione dei muretti a secco, ove e se presenti.

I muretti a secco come elemento caratterizzante del paesaggio agrario della regione Sardegna sono utilizzati, prevalentemente, come elemento di confine o divisione e quasi mai come sostegno e terrazzamento.

La necessità di intervenire su di essi si potrebbe verificare dal passaggio della viabilità esistente a quella di nuova realizzazione in caso di allargamento dell'accesso per necessità di manovra dei mezzi.

I muretti sono soggetti a salvaguardia ai sensi del *comma 5 lettera b) dell'art. 68 delle Norme di Attuazione del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna*, nonché tutelati dall'Unesco che ha iscritto "*L'Arte dei muretti a secco*" nella lista degli elementi immateriali dichiarati Patrimonio dell'umanità in quanto rappresentano "una relazione armoniosa fra l'uomo e la natura".

Per quanto possibile si cercherà di non modificare la loro posizione, ma quando non sarà possibile, verranno smontati e riposizionati in prossimità del nuovo tracciato o nella loro posizione originaria una volta che non è più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionali, utilizzando le stesse pietre e la stessa tecnica costruttiva.

In ogni caso si vuole precisare che la XIII sessione del Comitato intergovernativo per la salvaguardia del Patrimonio Culturale Immateriale dell'UNESCO, riunito dal 26 novembre al 1° dicembre 2018 a Port Louis (Mauritius), ha iscritto nella Lista del Patrimonio Culturale Immateriale dell'Umanità l'*Arte dei muretti a secco*, con essa intendendo la tecnica di «*costruire sistemando le pietre una sopra l'altra, senza usare altri materiali se non, in alcuni casi, la terra asciutta*».

Come si può facilmente intuire non si parla del singolo muretto ma della tecnica costruttiva e dei materiali utilizzati. Quindi nulla vieta che tali strutture, all'occorrenza, possono essere smontate nella fase di cantiere per poi essere accuratamente rimontate non appena non si rende più necessario il passaggio dei mezzi di trasporto eccezionale, ripristinando allo stato ante operam gli stessi. Inoltre, nella computazione dei lavori si è tenuto conto di questa eventualità considerando una stima di costo aggiuntivo per effettuare questa tipologia di lavorazione nel migliore dei modi possibile.

4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

4.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 2 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.

4.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

Per quanto riguarda lo studio di **alternative progettuali relative alla tecnologia utilizzata**, l'unica opzione di produzione elettrica da fonti rinnovabili potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico di pari producibilità elettrica. Questa alternativa non è stata presa in considerazione in quanto, al contrario dell'eolico, occuperebbe una superficie agricola molto importante andando a denaturalizzare il contesto stesso dei luoghi non permettendo più alcuna attività agricola e/o pastorizia. Considerando che, con le nuove tecnologie fotovoltaiche, si arriva ad avere un'occupazione di terreno media pari a circa 2 ha/MW di fotovoltaico, per avere la stessa producibilità elettrica dell'impianto eolico proposto sarebbe necessario occupare un'area di circa 125 ettari di fotovoltaico, a fronte dei circa 3,7 ettari del parco eolico comprendenti le superfici di fondazioni, piazzole definitive, fasce di asservimento e strade interne al parco di nuova realizzazione che comunque rimarrebbero a servizio dei proprietari dei fondi agricoli.

La realizzazione di un'**alternativa relativa a dimensioni e portata**, quindi con turbine di taglia più piccola ma con pari producibilità complessiva comporterebbe un più grande impatto ambientale e paesaggistico in quanto, il gran numero di aerogeneratori occuperebbe una superficie maggiore di quella già prevista ed una enorme quantità di movimentazione terra per la realizzazione di piazzole e fondazioni, senza considerare il fatto che servirebbero molti più accessi e quindi molta più viabilità di nuova realizzazione e relativi cavidotti. Queste ultime, inoltre, comporterebbero anche un più elevato rischio di modifiche geomorfologiche e idrogeologiche del territorio e infine, anche un più elevato utilizzo di mezzi di trasporto e da lavoro comportando una maggiore produzione di anidride carbonica.

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco eolico in una ben determinata area richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente. Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di ventosità che ben si prestano all'installazione di turbine eoliche. In genere i siti a maggiore ventosità sono anche quelli che presentano caratteristiche orografiche difficili essendo zone impervie e di non facile raggiungimento soprattutto dalla tipologia di mezzi eccezionali impiegati. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento e l'approfondita analisi di producibilità eseguita ne conferma la bontà delle caratteristiche di ventosità. Con riferimento alla producibilità netta, infatti, si stima di raggiungere i 155,5 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a NordOvest e con una previsione di 2.355 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162 6,0 MW).
- Il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera "predisposto": per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente che permette il raggiungimento delle future singole turbine, da parte dei mezzi di trasporto eccezionali, realizzandone di nuova solo se necessario e per brevissimi tratti;
- La compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- La compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- Il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità, attraverso i criteri sopra elencati, che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri. Il progetto, infatti, avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato. Ciò avrebbe comportato, a parità di condizioni al contorno:

- la realizzazione di nuova viabilità;
- la previsione di un nuovo punto di consegna per l'immissione dell'energia prodotta nella RTN, cosa che non esclude la progettazione e successiva costruzione di una nuova Cabina Primaria a gestione TERNA.

La realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull'ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale in quanto saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio dei fondi agricoli, con un notevole risparmio di scavi e riporti. Inoltre, saranno posati i cavi di potenza in MT praticamente lungo tutta la viabilità senza interessare ulteriori porzioni di territorio.

La limitatissima perdita netta di suolo, dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a circa 1.100 m2 ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 600 m2, per una superficie complessiva

pari a 1.700 m2 per ogni aerogeneratore. Pertanto, le superficie totale occupate dalle macchine a lavori ultimati sarà pari a 18.700 m2.

L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove strade sterrate per una lunghezza stimata pari a m 2.600 circa. Considerando una larghezza media di m 5,0, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m2 13.000.

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m2 31.810, con un rapporto potenza/superficie pari a 20,75 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (66,00 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 151,80 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato): per questo motivo, le norme di applicazione dell'attuale Strategia Energetica Nazionale (2017) consentono di installare grandi impianti fotovoltaici solo a determinate condizioni.

4.3 Alternativa Zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa di cui al presente SIA, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.

Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico. Allo stato attuale esiste solo un'economia per lo più agricola e pastorale di piccole dimensioni e spesso conduzione familiare che comunque non subirebbe alcuna perdita con la realizzazione del parco eolico in oggetto, infatti le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità risulta limitata.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione, prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate, richiede la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa **ha 3,18 di seminativo**, pertanto estremamente limitata, e del tutto ininfluenza in termini di perdita di produzione.

È possibile fare un calcolo sulle perdite di biomassa per l'alimentazione animale premesso che, nella prassi, data la collocazione degli aerogeneratori su più aree, andrebbe effettuato per singolo allevamento e non in termini di perdita complessiva.

La stragrande maggioranza di questi territori è oggetto di spopolamento a causa della mancanza di investimenti sul territorio e quindi della mancanza di opportunità lavorative non solo per i più giovani ma anche per chi vive da tempo gli stessi luoghi.

Il progetto in esame può rappresentare un'ottima opportunità per molte attività locali già esistenti e di nuove che si verrebbero a creare come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affitta-camere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto

che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico.

Passando adesso ad un'analisi di scala più vasta, il guadagno non sarebbe solo economico e di rivalutazione del territorio ma anche e soprattutto ambientale.

In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO₂ forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO₂.

Immaginando, come nel caso in esame, un funzionamento di circa 2.355 ore in un anno e con una producibilità netta stimata in circa 155,5 GWh/y, **si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO₂ di ben 73.085 tonnellate di CO₂** rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza nominale aerogeneratore	6,0	MWh
n. aerogeneratori	11	-
Potenza impianto	66,0	MWh
Ore annue di funzionamento	2.355	MWh/MW/anno
Produzione netta P50	155,5	GWh/y
kg di CO ₂ emessa per produrre 1 kWh	0,47	kg CO ₂
kg emissini evitate	73.085.000,00	kg CO ₂
tonnellate di emissini evitate	73.085,00	t CO ₂

Appare evidente che la realizzazione dell'impianto di progetto avrà benefici ambientali non indifferenti. Inoltre bisogna considerare anche il fattore economico non solo locale ma anche a larga scala. Infatti, oltre l'80% del fabbisogno energetico della nazione non è prodotto in Italia ma acquistato da altri paesi. L'Italia, inoltre, importa gas e petrolio da Paesi a forte instabilità geopolitica che impongono le loro condizioni ed i loro prezzi. L'energia importata, oltretutto, viene tratta quasi esclusivamente da combustibili fossili, destinati ad esaurirsi e che in ogni caso prima di finire diverranno costosissimi. Questa forte dipendenza dell'Italia nei confronti degli altri paesi impone l'obbligo morale ed economico nel cercare di diventare energeticamente autosufficienti producendo energia all'interno dei confini nazionali che non comporti rischi per la popolazione e che sia pulita.

Alla luce delle considerazioni effettuate ben si comprendono le motivazioni che hanno condotto alla scelta del sito.

5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

5.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 3 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

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

5.2 Stato attuale (scenario di base)

L'individuazione delle componenti ambientali da considerare ai fini dell'analisi del sistema territoriale locale si è basata sulle caratteristiche tipologiche e dimensionali del progetto in esame, sui requisiti definiti dalla legislazione vigente in materia di valutazione di impatto ambientale e sulle specifiche caratteristiche del sito interessato dagli interventi.

In dettaglio, le componenti ambientali individuate e significative ai fini del presente studio sono:

- *Atmosfera*, per caratterizzare l'area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- *Ambiente idrico*, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- *Suolo e sottosuolo*, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l'impatto sull'uso, riuso e consumo di suolo;
- *Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi*, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell'area circostante il sito di centrale;
- *Clima acustico*, per la valutazione dell'eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;
- *Paesaggio*, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- *Campi elettromagnetici*, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

5.2.1 Clima

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale con una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida. La stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare.

La temperatura media annua varia tra i 17-18 °C delle zone costiere più calde e i 10-12° delle zone montane intorno ai 1000 m. (Arrigoni, 2006).

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola.

Un ruolo importantissimo nella distribuzione delle piogge lo giocano i rilievi, ma è da considerare anche la posizione dell'isola, rispetto alle traiettorie prevalenti delle depressioni, portatrici di piogge.

Sarà piuttosto semplice intuire come le zone con la piovosità minore siano quelle più lontane dai rilievi e con la posizione più meridionale. La località più secca dell'isola si è scoperto essere Capo Carbonara (381 mm), ma questa vede una piovosità ridotta nella ristretta zona del capo, poiché già nei pressi delle montagne adiacenti a Villasimius, la piovosità aumenta fino a oltre 550 mm annui. La seconda località più secca è Capo Sperone (386 mm) a Sant'Antioco, e anche per questa si associano una posizione particolarmente meridionale a una relativa lontananza dai rilievi.

La Sardegna presenta una piovosità in media scarsa e irregolare la quale però rispetta in linea generale alcune regole dettate dalla circolazione atmosferica generale.

Oltre alle ristrette zone con pluviometrie estremamente basse, come quelle appena citate, esiste nell'isola una zona estesa con una pluviometria molto bassa e di poco superiore ai 400 mm annuali medi, si tratta della parte centrale del basso Campidano. Per questa zona sono parecchie le cause che determinano la carenza di piogge, la prima è senz'altro, la posizione meridionale a cui si associa la posizione pianeggiante relativamente lontana dai rilievi, che non permette significativi incrementi da stau negli apporti precipitativi. La terza causa della carenza di piogge è la posizione sottovento rispetto alle correnti principali, che interessano l'isola, cioè il Maestrale (NW), Ponente (W) e Libeccio (SW), ma pure rispetto a correnti meno frequenti, ma che sono foriere di piogge abbondanti invece per la costa orientale, come il Grecale (NE) e il Levante (E). Le piogge maggiori perciò sono portate in questa zona dallo scirocco, che però non si presenta con una frequenza necessaria a portare parecchie giornate piovose.

La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas).

5.2.2 *Qualità dell'aria*

Per ciò che concerne la qualità dell'aria, per completezza di informazioni, riguarda a quanto già riportato nel paragrafo dedicato, si riporta un'analisi della situazione dell'area interessata dall'impianto.

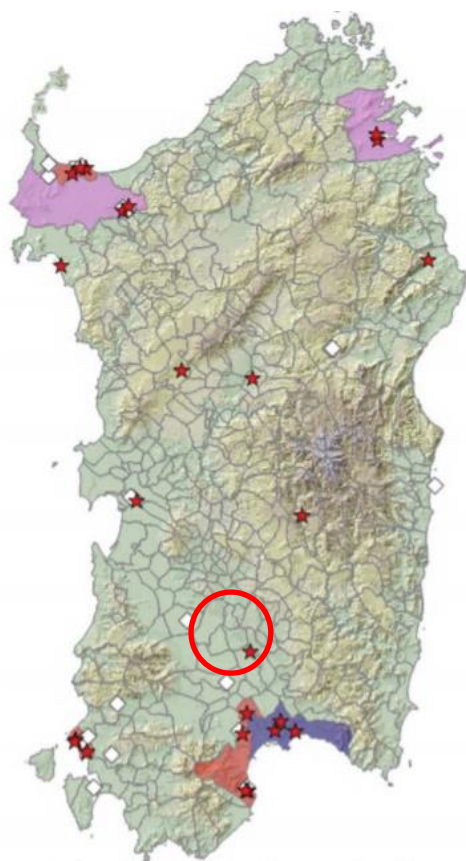
La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita da 44 centraline automatiche di misura, di cui 1 non attiva, dislocate nel territorio regionale e ubicate nei territori comunali.

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. L'Arpas è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

Con Delibera di Giunta Regionale del 07/11/2017 n.50/18 viene approvato il "Progetto di adeguamento della rete regionale di misura della qualità dell'aria ambiente ai sensi del decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155."

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale e, nel contempo, la dismissione delle stazioni che non risultano più conformi ai criteri localizzativi dettati dal suddetto decreto e, laddove necessario, l'implementazione della strumentazione di misura al fine di adeguare le stazioni ai criteri previsti dalla norma.

La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).



CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMD1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANTELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS4	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIAS	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENSG3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESGI1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figure 30 - Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagine precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portofino, Sarroch e Macchiarèdu (in rosso)

Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.

Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel

rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.

Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.

Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

Si riportano le informazioni dell'area in prossimità all'area di impianto:

Zona rurale – Area del Campidano centrale

<<L'area del Campidano Centrale, rientrate nella zona rurale, comprende realtà tra loro diverse per la tipologia di fonti emissive. A nuraminis il monitoraggio viene attuato in funzione del controllo delle emissioni del vicino cementificio, mentre a San Gavino Monreale e a Villasor sono presenti due stazioni, rispettivamente di fondo urbano e suburbano, per la valutazione delle attività cittadine. Le stazioni di misura hanno registrato vari superamenti dei limiti, eccedendo del numero massimo di superamenti consentito dalla normativa per il PM10 nella stazione di San Gavino...>>

5.2.3 Ambiente idrico

5.2.3.1 Inquadramento

L'area centrale del foglio Villacidro ricade nella regione del Medio Campidano e la sua geomorfologia è fortemente influenzata dal contesto geolitologico e strutturale che ha interagito con gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari. Il Campidano è stato classicamente interpretato come un graben (PECORINI & POMESANO CHERCHI, 1969; CASULA et alii, 2001) la cui formazione viene riferita al Pliocene Medio-Superiore-? Pleistocene per la presenza, nel suo sottosuolo, di oltre 500 m di sedimenti continentali contenenti foraminiferi rimaneggiati dai sottostanti sedimenti del Miocene e del Pliocene Inferiore marino.

Si tratterebbe di un graben asimmetrico con la master fault ubicata sul bordo sud-occidentale e faglie antitetiche di minor importanza sul bordo nord-orientale.

Dai versanti che delimitavano il Campidano, durante il Pleistocene superiore, si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti.

La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi con profilo concavo.

L'area, a seguito di alcune opere d'invaso, canalizzazione e bonifica, ha subito radicali modifiche sotto l'aspetto idraulico e idrologico.

Il Flumini Mannu fa parte del *Sub_Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri*.

Il Sub_Bacino si estende per 5960 Km², pari al 24.8 % del territorio regionale; è l'area più antropizzata della Sardegna

ed il sistema idrografico è interessato da diciassette opere di regolazione in esercizio e otto opere di derivazione. I bacini idrografici di maggior estensione sono costituiti dal Flumendosa, dal Flumini Mannu, dal Cixerri, dal Picocca e dal Corr'e Pruna; numerosi bacini minori risultano compresi tra questi e la costa.

Il Flumini Mannu è il maggior tributario dello stagno di Santa Gilla e sfocia nella zona portuale di Cagliari; il corso d'acqua principale nasce a circa 800 metri di quota. Il primo nome assunto dal fiume è quello di Rio di Sarcidano, cambia denominazione in Rio San Sebastiano, Rio Mannu e finalmente, nei pressi di Isili, Flumini Mannu. In località "Is Barrocos" è stata recentemente realizzato un lago artificiale 11,7 milioni di m³. Nell'alta Marmilla il Flumini Mannu riceve, dalla destra idrografica e provenienti dalla Giara di Gesturi, il Rio Sellu e il Rio Pazzola, mentre dal territorio di Tuili riceve il Rio Fanari e il Rio Forada Manna.

5.2.3.2 Rischio idraulico

Attraverso l'inserimento del reticolo fluviale in formato .shp ottenuto dal geoportale della regione Sardegna, è stato possibile verificare che le turbine in progetto non interferiscono con il reticolo fluviale, mentre il cavidotto interseca diversi impluvi di piccole dimensioni, mentre interseca il Flumini Mannu prima che lo stesso si immetta sulla SP197 a sud dell'abitato di Furtei.

Per lo studio idrologico e idraulico è stato preso in considerazione questo attraversamento, perché gli altri impluvi o torrenti attraversati non avevano un bacino rilevante.

Per cui, è stato messo in evidenza il bacino di nostro interesse con sezione di chiusura all'intersezione con il tracciato del cavidotto che attraversa un ponte lungo una strada comunale (o poderale).

Il bacino ha un'estensione di 410 km², i calcoli idrologici sono stati eseguiti consultando gli annali idrologici regionali, utilizzando i dati degli ultimi 25 anni, considerando però le precipitazioni maggiori ottenute in 5 giorni, in quanto non sono presenti sufficienti dati per lo studio statistico sulle massime altezze di pioggia in 1,3,6,12 e 24 ore.

Attraverso il metodo Tcev di secondo livello (considerando i dati della regionalizzazione VAPI) sono state ottenute le curve di pioggia e le altezze critiche per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni.

E' importante specificare che anche nella cartografia PAI consultata e riportata nella relazione geologica, l'area è libera da rischi e pericolosità che possano recare problemi futuri.

L'alveo non si presenta molto inciso, per cui l'erosione non sembra essere elevata negli anni, tranne quando avvengono eventi meteorici importanti che potrebbero erodere o apportare materiale durante le piene. Per evitare qualsiasi tipo di problema morfologico in alveo e affinché non si intacchino le opere idrauliche esistenti e si preservi la morfologia esistente, il cavidotto sarà fatto passare tramite tecnologia TOC, spinta ad una profondità tra i 1,50 – 2 metri di profondità, al fine di evitare problemi di erosione fluviale che ne intaccherebbe la funzionalità. Per quanto esposto precedentemente si può affermare che le turbine sono fuori da qualsiasi interferenza e criticità idraulica presente, il cavidotto allo stesso modo, pur intersecando diversi impluvi ed il Flumini Mannu non presenta nessuna criticità operativa, in quanto queste interferenze verranno superate con l'uso della tecnologia TOC descritta precedentemente.

5.2.4 Suolo e sottosuolo

5.2.4.1 Inquadramento geologico

La Sardegna è classicamente divisa in tre complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico, le successioni sedimentarie e vulcaniche tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

Il Foglio 547 Villacidro della cartografia CARG è costituito principalmente da litologie quaternarie e terziarie.

Il Quaternario, in Sardegna, è rappresentato in gran parte da depositi continentali, mentre i sedimenti marini sono limitati e attribuiti al Pleistocene superiore (Tirreniano) e all'Olocene.

Il "Quaternario antico" Auct. (Pleistocene) è rappresentato principalmente dalle cosiddette "Alluvioni antiche" Auct., diffuse in tutta l'Isola, ma in particolare nella piana del Campidano, nella piana del Cixerri e in Nurra. Si tratta prevalentemente di sedimenti fluviali di conoide e di piana alluvionale, depositi durante le fasi climatiche freddo-aride e reinci e terrazzati in condizioni caldo-umide.

quelli di Cala Gonone nel Golfo di Orosei (OZER & ULZEGA, 1981).

L'Olocene è rappresentato soprattutto da depositi ghiaioso-sabbiosi di fondovalle e delle piane alluvionali, dalle sabbie e ghiaie delle spiagge, dalle sabbie eoliche di retrospiaggia (talora con formazioni dunari che si estendono per qualche chilometro nell'entroterra) e da depositi limoso-argillosi delle lagune e stagni costieri.

Nel Foglio 547 Villacidro i depositi quaternari sono costituiti principalmente da sedimenti fluviali di sistema di conoide e di piana alluvionale.

5.2.4.2 Caratterizzazione geotecnica

Geotecnicamente parlando, in questa fase ci si basa su dati di letteratura.

I dati non sono esaustivi per ottemperare alle NTC 2018, dove si parla di modello geotecnico, ma in fase esecutiva sarà eseguita una campagna geognostica per conoscere i primi metri dei terreni interessati e caratterizzarli geotecnicamente, attraverso le indagini di laboratorio ottenute dai campioni di terreno prelevati.

Quindi alla luce di quanto scritto il parco eolico in oggetto non presenta nessuna limitazione e nessun vincolo alla sua realizzazione. Questa ipotesi viene confermata anche dalla cartografia PAI in cui non sono presenti rischi e pericolosità di nessun genere all'interno delle aree interessate.

5.2.4.3 Geomorfologia

L'area centrale del foglio Villacidro ricade nella regione del Medio Campidano e la sua geomorfologia è fortemente influenzata dal contesto geolitologico e strutturale che ha interagito con gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari.

Il Campidano è stato classicamente interpretato come un graben (PECORINI & POMESANO CHERCHI, 1969; CASULA et alii, 2001) la cui formazione viene riferita al Pliocene Medio-Superiore-? Pleistocene per la presenza, nel suo sottosuolo, di oltre 500 m di sedimenti continentali contenenti foraminiferi rimaneggiati dai sottostanti sedimenti del Miocene e del Pliocene Inferiore marino.

Dai versanti che delimitavano il Campidano, durante il Pleistocene superiore, si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti.

La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi con profilo concavo.

Sulla loro superficie le irregolarità topografiche dovute alla presenza di canali distributori sono state in genere livellate dai processi erosivi.

Tutte queste conoidi sono state interessate da importanti processi di incisione che hanno condotto al loro terrazzamento. I processi erosivi sono stati particolarmente intensi nelle parti apicali, dove le scarpate raggiungono varie decine di metri di altezza.

5.2.4.4 Pedologia

L'area di intervento, nella Sub-Regione del Campidano, ricade nel settore Geoambientale dei depositi quaternari. Il Settore Geoambientale dei depositi quaternari è costituito dai sedimenti alluvionali, colluviali ed eolici del Pleistocene e Olocene. Si tratta di ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie e travertini. È ben rappresentato oltre che nella Pianura del Campidano, lungo le principali aste fluviali, nelle coste e nelle piane retrostanti. Queste aree sono molto importanti sia dal punto di vista naturalistico sia per le risorse economiche della Sardegna nel settore turistico ed in quello agricolo. Da un lato infatti i depositi quaternari costituiscono il substrato per habitat costieri di alto pregio naturale come quelli delle spiagge, delle dune, delle grandi lagune e degli stagni costieri, così come quelli delle fasce fluviali e ripariali, dall'altro costituiscono fertili pianure con risorse idriche sufficienti a garantire estese produzioni agricole ed ortofrutticole. Questo Settore è il più urbanizzato della Sardegna: in esso sorgono le principali città dell'Isola, con le relative aree industriali e/o portuali, ma anche la maggior parte dei centri e delle infrastrutture turistiche.

5.2.4.5 Pericolosità sismica

Sismicamente ci troviamo in zone a sismicità molto bassa, per i quali l'INGV ha dato una **valutazione standard (10%, 475 anni) di max (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**

Per cui per quanto concerne il territorio Sardo viene riportato quanto segue:

Sardegna: Per la valutazione della pericolosità sismica di un territorio esteso come quello della Sardegna occorrerebbe:

a) poter definire una o più ZS; b) in alternativa, utilizzare un approccio a sismicità diffusa. Entrambe queste ipotesi sono percorribili ma producono risultati poco stabili data la bassissima sismicità dall'isola e aree circostanti. Il catalogo CPTI04 riporta solo due eventi di magnitudo $\leq 5M_w$ (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 6MCS in alcune località della Sardegna nordoccidentale. I terremoti più recenti (avvenuti nel 2000, 2004 e 2006), tutti di M_w .

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, ci baseremo, anche in questo caso, su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame, in condizioni litostratigrafiche simili.

Considerando che i vari litotipi presenti ci si aspetterebbe un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche

che i primi metri siano molto fratturati, per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di categoria B:

" Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero NSPT,30 >50 nei terreni a grana grossa e cu30 >250 kPa nei terreni a grana fina)".

Queste valutazioni dovranno essere confermate in fase di progetto esecutivo con una campagna sismica atta a definire al meglio il valore di Vs30eq misurato e le caratteristiche sismiche dell'area in esame.

5.2.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.

Tale scelta è stata dettata dall'esigenza di adeguare, nella maniera più rigorosa possibile, le unità tipologiche del presente lavoro a sistemi di classificazione già ampiamente accettati, al fine di rendere possibili comparazioni ed integrazioni ulteriori. Infatti, il programma CORINE (*COoRdination of Information on the Environment*) fu intrapreso dalla Commissione Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985 allo scopo di raccogliere informazioni standardizzate sullo stato dell'ambiente nei paesi UE. In particolare, il progetto *CORINE Land Cover*, che è una parte del programma CORINE, si pone l'obiettivo di armonizzare ed organizzare le informazioni sulla copertura del suolo. La nomenclatura del sistema *CORINE Land Cover* distingue numerose classi organizzate in livelli gerarchici con grado di dettaglio progressivamente crescente, secondo una codifica formata da un numero di cifre pari al livello corrispondente (ad esempio, le unità riferite al livello 3 sono indicate con codici a 3 cifre, il livello 4 con codici a 4 cifre, etc.).

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nelle sezioni della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. n. 547110, 547120, 547070, 547080 e 547040. Le CTR e la Carta Uso Suolo sono ricavabili dal Geoportale Sardegna direttamente in file .shp. I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 dell'area sud (torri, viabilità, cavidotti) e dell'area nord (cavidotti, sottostazione di collegamento) con relativa legenda, in allegato al presente studio.

Non risulta, dalla consultazione del progetto definitivo, l'esigenza di effettuare abbattimenti di piante arboree, se non in modo sporadico e per l'approntamento del cantiere, per la realizzazione dell'impianto.

L'area di intervento è costituita esclusivamente da seminativi con un numero piuttosto limitato di specie spontanee, che al massimo possono essere rinvenute in aree marginali.

Per tale ragione, l'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area.

Il progetto, in ogni caso, può essere considerato compatibile con l'area scelta che ha vocazione fortemente agricola perchè il consumo di suolo agricolo è minimo (3.7 ettari inclusa la superficie destinata ad ospitare la Stazione Utente) e le opere del consorzio di bonifica non saranno affette dalla presenza del progetto. Inoltre, il progetto non sacrifica terreno adibito a colture di pregio e il layout proposto vuole minimizzare il disturbo arrecato all'attività agricola.

Inoltre, essendo il carciofo una coltura biennale, pertanto non permanente, e che non può essere coltivata a cicli consecutivi sullo stesso appezzamento di terreno, tale perdita di superficie può essere immediatamente bilanciata coltivando spazi a seminativo in aree in prossimità dell'aerogeneratore.

5.2.6 Biodiversità

L'ecosistema rappresenta il sistema di sintesi di tutte le altre componenti ambientali individuate per la descrizione dell'ambiente nel suo complesso: i possibili impatti su questa componente sono quindi correlati agli effetti sulle singole componenti ambientali, abiotiche e biotiche: acqua, aria, suolo, vegetazione e fauna.

Sono state valutate le interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti, andando a valutare l'incidenza sull'integrità degli stessi: è necessario valutare se l'attività può produrre modificazioni a carico degli habitat presenti nel Sito esaminato, in termini di riduzione di biodiversità, alterazione delle dinamiche relazionali che determinano la struttura e le funzioni del Sito, riduzione della popolazione delle specie chiave e modificazione dell'equilibrio tra le specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli del Sito stesso.

Gli interventi previsti dal progetto, in relazione alla localizzazione ed estensione, risultano compatibili con la conservazione degli habitat e delle specie di flora e fauna segnalati per il SIC-ZSC.

L'ambito di progetto, non localizzato all'interno del Sito Natura 2000, non comporta la frammentazione diretta del Sito stesso; non possono inoltre essere modificate le componenti ecologiche dell'ecosistema con conseguenti alterazioni strutturali, di tipo vegetazionale, floristico, faunistico.

Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, si riportano di seguito le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali e delle Aree della Rete Natura 2000:

Denominazione	Tipologia	Distanza minima [km]
ZSC Monte Mannu – Monte Ladu (ITB042234)	Zona Speciale di Conservazione	1,40

Date le distanze del sito dai confini delle Aree della Rete Natura 2000, inferiori a 10,00 km, si verificano i presupposti per avanzare l'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.).

5.2.6.1 Flora e fauna

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, come evidenziato prima, le aree in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo aree a seminativo e colture ortive da pieno campo (carciofo, in particolare). Le specie arboree ed arbustive selvatiche rilevate solo su alcune aree di installazione degli aerogeneratori sono di fatto ridotte a cinque: il leccio (*Quercus ilex*), la quercia comune o roverella (*Quercus pubescens*), la quercia da sughero (*Quercus suber*), il mirto (*Myrtus communis*) e l'ogliastro (*Olea europaea*), il lentisco (*Pistacia lentiscus*), il cistuo (*Cistus monosperius*), il ginepro (*Juniperus communis*), l'asfodelo (*Asphodelus macrocarpus*), lo zafferano selvatico (*Crocus sativus*), la lavanda selvatica (*Lavandula stoechas*).

A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché per l'installazione degli aerogeneratori sono state scelte solo ed unicamente aree a pascolo e seminativo, ed al termine delle operazioni di costruzione dell'impianto le aree di cantiere verranno ripristinate come ante-operam. Può solo manifestarsi la necessità di effettuare un numero molto modesto di abbattimenti di piante arboree, soprattutto per la realizzazione della nuova viabilità.

Bisogna inoltre considerare che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli (in questo caso tutti destinati a seminativo e pascolo) su cui sorgeranno le nuove installazioni. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, perlopiù destinate a seminativo, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna problematica sulla flora dell'area.

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie a seguito dell'intervento sono da considerarsi minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

Nella relazione specialistica allegata al seguente Studio, dal codice identificativo e titolo "Relazione Floro-Faunistica", viene riportato un elenco delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione. Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (International Union for the Conservation of Nature) che individua 7 categorie e descritte nella seguente tabella:

Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.

LC	Least Concern	Minima preoccupazione
NT	Near Threatened	Prossimo alla minaccia
VU	Vulnerable	Vulnerabile
EN	Endangered	In pericolo
CR	Critically Endangered	In grave pericolo
EW	Extinct in the Wild	Estinto in natura
EX	Extinct	Estinto

Anfibi

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I geotritoni (Famiglia Plethodontidae) costituiscono degli esempi di endemismo particolarmente interessante; l'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali. I dati riportati in tabella I-2 sono desunti dall'indagine di Caredda e Isoni (2005).

Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat al quali sono legati. I dati riportati in tabella I-3 sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione della Campidano di Cagliari è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e ha conservato caratteri mediterranei.

Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17 (Tab. I-4) sono chiroteri prevalentemente cavernicoli (o troglolofili). L'area di progetto si trova del tutto all'esterno delle aree di attenzione per la chiroterofauna - e delle relative aree buffer di 5 km - indicate sul GeoPortale della Regione Sardegna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in are forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da basse colline, con terreni destinati a pascolo e seminativo.

Per quanto concerne lo status della mammalofauna selvatica sarda, solo tre specie (tutti chiroteri) sono classificate come vulnerabili (VU): il vespertilio di Capaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*); quattro (tre chiroteri e un gliride) a basso rischio (NT): il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali. Le specie contrassegnate da asterisco sono quelle di interesse venatorio nella regione.

Avifauna

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre a semplici elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo.

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini

superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le caratteristiche del sito, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Caredda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione analizzata. Alla Tabella I-5 sono elencate le specie dell'avifauna che, in varie condizioni, sono state osservate presso la più vicina Area Natura 2000 Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu) (ITB042234). Di queste, si ritiene che solo un numero ridotto possa essere compatibile con l'area di impianto in quanto i siti di installazione sono costituiti semplicemente da pascoli e seminativi, pertanto non possono fornire condizioni trofiche particolarmente favorevoli ad una fauna complessa.

Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie.

Invertebrati endemici

Qui di seguito è riportata la lista delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste). Vengono suddivisi secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

- S: Endemismo Sardo
- SCB: Endemismo Sardo-Corso-Balearico
- SCNA: Endemismo Sarco-Corso-Nord Africano
- SCSB: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Balearico
- SCSE: Endemismo Sardo-Corso-Siculo-Elbano (Malta Inclusa)
- SNA: Endemismo Sardo-Nord Africano
- SS: Endemismo Sardo-Sicuno-Isole Minori

Specie di insetti endemiche della Sardegna.

Ordine	Famiglia	Specie	Nome comune	Endemismo
Odonata - Zygoptera	Coenagrionidae	<i>Ischnura genei</i>	Damigella blu	SCSE
Coleoptera	Carabidae	<i>Lophyra flexuosa sardea</i>	Cicindela sarda	SS
Coleoptera	Lucanidae	<i>Dorcus musimon</i>	Dorco sardo	SCNA
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon mariaemathildae</i>	Formicaleone di Maria Matilde	SNA
Laepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles dahlia</i>	Sfinge dell'euforbia sarda	SCB
Coleoptera	Lampyridae	<i>Lampyris sardiniae</i>	Lucciola di Sardegna	S
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus terrestris sassaricus</i>	Bombo	S
Coleoptera	Geotrupidae	<i>Chelotrupes matutinalis</i>	Scarabeo dalle corna sardo	S
Ortoptera	Panphgidae	<i>Pamphagous sardeus</i>	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	<i>Sardaphaenops supramontanus</i>	-	S

5.2.6.2 Patrimonio agroalimentare

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il cavidotto), anche tutti i comuni limitrofi, nella provincia di Medio Campidano. L'area è dedicata alla produzione di orticole (il carciofo, in particolare) e alle colture da seminativo. In misura minore, si pratica anche l'allevamento.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali l'areale preso in esame presenta le seguenti caratteristiche:

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	superficie totale (sat)	superficie agricola utilizzata (sau)	superficie totale (sat)					arboreicoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			superficie agricola utilizzata (sau)							
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
Territorio										
Barrali	675,16	579,74	261,48	108,67	68,94	4,08	136,57	34,36	2,00	59,06
Decimoputzu	3.291,23	2.977,96	2.413,85	8,05	29,01	0,40	526,65	22,53	51,53	239,21
Donori	1.797,26	1.630,36	555,16	276,09	356,54	5,55	437,02	9,85	14,84	142,21
Guamaggiore	1.304,14	1.219,60	1.048,18	19,30	29,42	1,32	121,38	56,58	1,01	26,95
Guasila	3.350,38	3.048,85	2.772,84	24,98	107,85	3,22	139,96	92,24	64,97	144,32
Monastir	1.334,16	1.227,06	742,87	37,45	260,90	0,81	185,03	1,27	4,82	101,01
Nuraminis	3.222,73	2.998,71	2.804,96	25,42	91,74	1,40	75,19	39,89	8,80	175,33
Ortacesus	1.957,48	1.868,74	1.623,70	4,79	60,27	1,31	178,67	8,30	15,00	65,44
Pimentel	1.085,26	994,05	693,34	59,39	109,99	1,64	129,69	15,25	22,91	53,05
Samatzai	2.441,65	2.379,45	1.961,61	67,93	82,14	2,27	265,50	8,84	20,50	32,86
San Sperate	1.327,83	1.243,06	533,76	3,88	528,54	0,59	176,29	..	2,65	82,12
Selegas	1.630,70	1.588,31	1.399,61	75,49	52,46	2,05	58,70	8,86	22,67	10,86
Senorbi	2.418,99	2.140,18	1.635,65	170,06	253,66	2,69	78,12	89,90	11,42	177,49
Suelli	1.608,22	1.493,17	1.332,94	4,42	80,89	1,15	73,77	29,00	55,88	30,17
Ussana	2.251,79	2.057,85	1.384,94	332,74	181,38	3,82	154,97	21,27	46,64	126,03
Villasor	7.563,06	6.743,72	6.063,18	62,54	264,85	4,28	348,87	84,72	380,09	354,53
Furtei	1.630,84	1.476,43	1.237,95	10,60	43,81	2,71	181,36	6,85	102,13	45,43
Lunamatrona	1.645,37	1.566,74	1.426,97	18,33	93,84	4,85	22,75	15,31	21,86	41,46
Pauli Arbarei	1.409,20	1.370,16	1.286,87	17,51	49,05	0,50	16,23	10,67	12,34	16,03
Samassi	3.254,60	3.212,48	3.118,90	28,33	50,40	1,73	13,12	3,20	2,80	36,12
Sanluri	6.603,18	6.244,18	5.699,38	54,05	238,48	15,86	236,41	136,49	23,54	198,97
Segariu	1.197,51	1.074,84	932,87	20,91	88,50	8,81	23,75	16,48	56,11	50,08
Serramanna	5.889,44	5.383,69	4.589,88	66,35	474,15	9,71	243,60	59,62	110,98	335,15
Serrenti	2.800,98	2.675,12	2.376,58	38,33	173,06	14,39	72,76	36,15	7,23	82,48
Villamar	3.391,14	3.280,81	3.026,94	22,82	196,25	6,43	28,37	25,69	11,31	73,33
Villanovafranca	2.006,96	1.934,17	1.654,23	26,64	166,01	2,02	85,27	6,36	30,81	35,62

Fig. 11 - Estensione SAU per tipologia di coltura dei comuni interessati dal progetto e dei comuni confinanti (fonte ISTAT)

I seminativi (che includono le ortive da pieno campo) costituiscono nei comuni esaminati oltre il 90,0% della SAU complessiva. Come descritto alla Parte II, l'orografia e la giacitura quasi del tutto pianeggiante hanno consentito uno sviluppo di terreni (o pedogenesi) con fertilità elevata.

Molto bassa risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta pressoché nulla. L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

Per quanto invece riguarda le produzioni animali, la parte preponderante è costituita da allevamenti ovi-caprini sia per la produzione di latte da destinare al formaggio pecorino che per la carne di agnello, entrambi elementi cardine della cucina sarda anche se, rispetto alle province più settentrionali della Sardegna, il numero di animali risulta piuttosto limitato.

Tipo allevamento	totale bovini e bufalini	totale suini	totale ovini e caprini	totale avicoli
Territorio				
Barrali	..	8,00	1.462,00	..
Decimoputzu	760,00	222,00	13.834,00	129.300,00
Donori	4,00	125,00	4.133,00	..
Guamaggiore	..	40,00	1.769,00	8.200,00
Guasila	260,00	157,00	4.036,00	..
Monastir	..	190,00	3.461,00	26.567,00
Nuraminis	..	148,00	4.759,00	..
Ortacesus	1.080,00	253,00	5.222,00	..
Pimentel	43,00	679,00	1.609,00	..
Samatzai	2,00	80,00	2.834,00	..
San Sperate	1,00	564,00	2.353,00	..
Selegas	..	21,00	4.564,00	300,00
Senorbi	67,00	284,00	6.152,00	30,00
Suelli	54,00	363,00	2.446,00	..
Ussana	129,00	193,00	2.733,00	25.500,00
Villasor	259,00	265,00	13.970,00	157,00
Furtei	1,00	97,00	2.406,00	..
Lunamatrona	97,00	370,00	3.515,00	150,00
Pauli Arbarei	8,00	460,00	4.184,00	..
Samassi	8,00	69,00	5.137,00	..
Sanluri	737,00	1.104,00	17.174,00	190,00
Segariu	51,00	89,00	2.165,00	..
Serramanna	290,00	7.242,00	16.388,00	43,00
Serrenti	..	57,00	4.688,00	..
Villamar	30,00	636,00	6.163,00	..
Villanovafranca	..	101,00	5.515,00	..

Figura 32 - Numero di capi allevati per comune e specie – Comuni interessati dal progetto e comuni confinanti (Fonte ISTAT)

Tutte le altre produzioni zootecniche appaiono decisamente trascurabili nei due comuni considerati, ad eccezione dei comuni di Sanluri e di Serramanna, dediti all'allevamento di suini.

In Italia i **prodotti DOP** (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Di queste, solo le prime quattro sono producibili nell'areale di riferimento e possiedono le seguenti caratteristiche:

- **Fiore Sardo DOP**
- **Pecorino Sardo DOP**
- **Pecorino Romano DOP**
- **Carciofo spinoso di Sardegna DOP**
- **L'Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP**

Il termine IGP, acronimo di *Indicazione Geografica Protetta*, indica invece un marchio di origine che viene attribuito dall'Unione Europea a quei prodotti agricoli e alimentari per i quali una determinata qualità, la reputazione o un'altra caratteristica dipende dall'origine geografica, e la cui produzione, trasformazione e/o elaborazione avviene in un'area geografica determinata.

I **PAT**, acronimo di *Prodotti Agroalimentari Tradizionali*, sono prodotti inclusi in un apposito elenco, istituito dal Ministero delle politiche agricole alimentari, forestali (Mipaaf) con la collaborazione delle Regioni. Per poter essere inserite nell'elenco, ci dobbiamo trovare in presenza di produzioni tipiche lavorate tradizionalmente da almeno 25 anni, e testimoniate da documenti storici e interviste. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.

I **Presìdi Slow Food** sostengono le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presìdi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presìdi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci. È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

5.2.7 Caratterizzazione acustica del territorio

I comuni direttamente interessati dalla realizzazione del parco eolico in fase di esercizio sono il Comune di Samassi e il Comune di Serrenti e dalle analisi condotte nello "Studio previsionale di impatto acustico", tutti gli aerogeneratori, ricadono in "Classe III – Aree di tipo misto" e pertanto saranno da prendere in considerazione i seguenti limiti normativi, indicati nel riquadro nero:

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLO	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 33 - Classificazione acustica del territorio

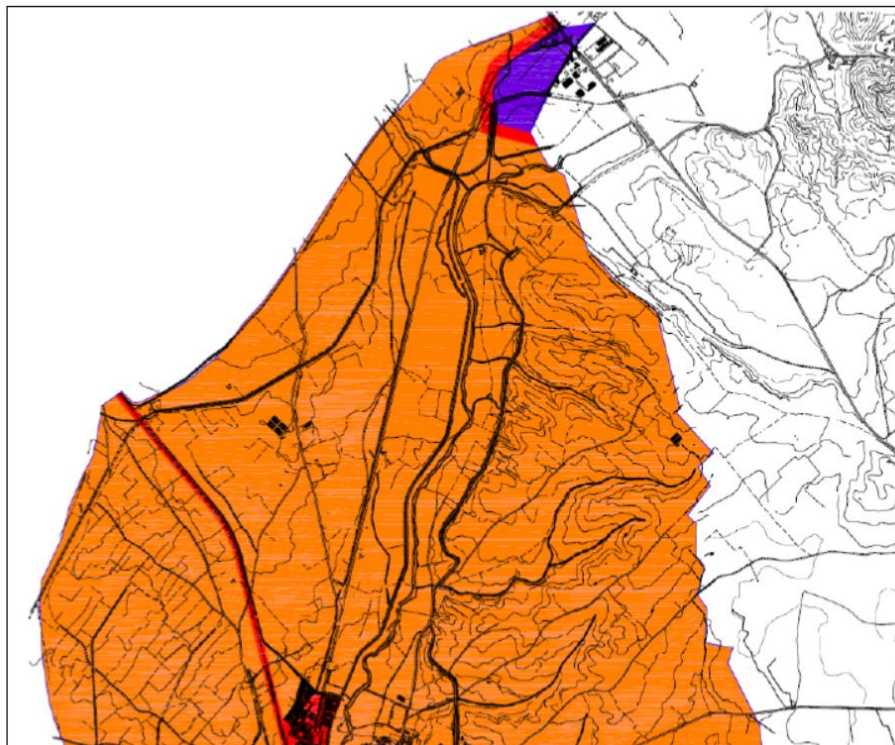


Figura 34 - Stralcio tav. 9 classificazione Acustica Comune di Samassi

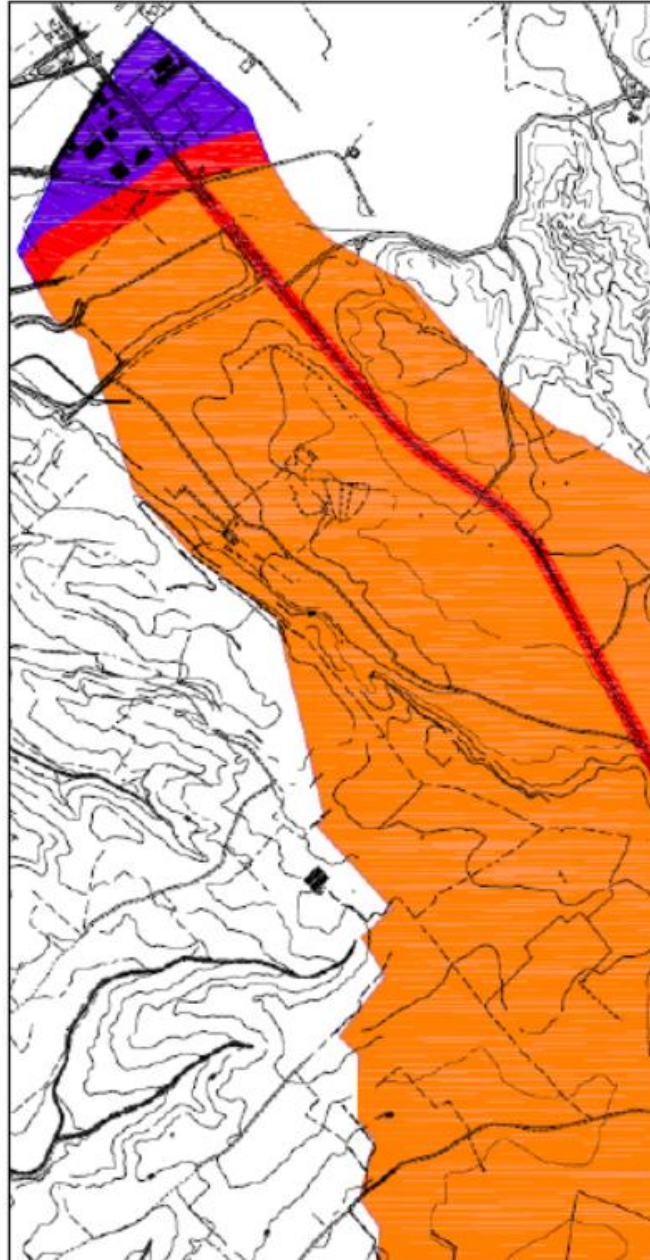


Figura 35 - Stralcio tav. 9 classificazione Acustica Comune di Serrenti

Al fine di valutare il clima acustico dell'area in esame e stabilire di conseguenza l'incremento di livello sonoro imputabile alle sorgenti connesse all'intervento da realizzare, sono state effettuate delle campagne di indagine fonometriche presso i ricettori individuati al fine di rilevare in sito e nelle aree ad esso limitrofe il livello della rumorosità attuale definito come "...il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante". Un altro fattore importante da considerare è la componente "direzione predominante del vento" che incide particolarmente sulla distribuzione nello spazio del suono.

5.2.8 Campi elettromagnetici

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione. I generatori infatti producono corrente a bassa tensione (750 V) che viene trasformata in corrente a media tensione (30 kV) nelle cabine di macchina poste in prossimità della torre di sostegno. Da queste l'energia elettrica viene inviata tramite cavidotti interrati alla stazione di trasformazione/connessione, dalla quale verrà consegnata ad Enel per la distribuzione. L'impianto presenterà componenti in alta tensione solo nella stazione di trasformazione/connessione, mentre risulterà costituito da cavidotti interrati che trasportano corrente elettrica in media tensione a 30 kV. La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100 μ T. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10 μ T, quale valore d'attenzione (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3 μ T come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti.

5.2.9 Paesaggio

5.2.9.1 Caratterizzazione paesaggistica dell'area

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico in agro ai Comuni di Samassi e Serrenti, comuni della Provincia del Medio Campidano, rispettivamente a nord-nord/est e a nord-nord/ovest dei centri abitati che ospitano l'area di impianto. L'area di impianto è posta a est dalla S.S.293 di Giba, ad ovest dalla S.S. 131 Carlo Felice/E25 e a nord della S.P.5, viabilità di collegamento tra Samassi e Serrenti.

L'area urbanizzata più vicina all'area di impianto, nello specifico dalle turbine più vicine, dista circa 1 Km di distanza dal centro abitato di Sorrenti, mentre la distanza dal centro abitato di Samassi è a circa 1,3 Km di distanza.

Le quote altimetriche relative all'impianto eolico vanno dagli 80 m.s.l.m ai 120 m.s.l.m..

La viabilità individuata si presenta in ottime condizioni e dal Porto di Oristano, si procederà per la S.P.97, S.P.49, S.S.131, successivamente per la Complanare Ovest Serrenti sino ad arrivare agli accessi individuati per il parco eolico.

Lungo la viabilità interna, il progetto prevede di sfruttare al massimo le strade già esistenti che si sviluppano all'interno dell'area interessata dal sito, con miglioramenti ove necessario che consentiranno un facile accesso per l'installazione delle pale eoliche. Infatti, la viabilità esistente si presenta in buone condizioni, saranno necessari solo piccoli interventi di adeguamento e la realizzazione delle sole piste di accesso in prossimità degli aerogeneratori lungo le piazzole di servizio, come meglio specificato di seguito.

Dall'analisi con le mappe dei Piani Urbanistici, ove disponibili, dei Comuni di Samassi e Serrenti, ove trovano ubicazione gli aerogeneratori e nei comuni di Furtei e Sanluri, interessati il primo per il solo passaggio del cavidotto lungo la viabilità esistente ed il secondo interessato dall'ubicazione della Stazione di trasformazione utente, è possibile confermare che tutte le componenti del progetto ricadono in Zona Agricola.

5.2.9.2 Principali caratteristiche paesaggistiche e territoriali

Il sito eolico ricade essenzialmente in un'area collinare vocata prevalentemente a pascolo. Nell'area di inserimento delle opere dunque le valenze ambientali consentono quindi di individuare un ecosistema principale che è quello agrario-pastorale.

Il territorio che circonda il sito di progetto, nel complesso, è interessato da Zone agricole, ricadenti nel territorio della Provincia del Medio Campidano che si trova nella parte Sud occidentale della Sardegna e confina a Nord con la provincia di Oristano, ad Est con la provincia di Cagliari, a Sud con la provincia di Carbonia Iglesias e ancora con quella di Cagliari. E' una provincia di recente creazione e si estende per 1.516 chilometri quadrati (il 6,3% del territorio sardo) e conta 28 comuni. La provincia del Medio Campidano vede la propria ricchezza nella diversità delle sue aree (mare, montagna, pianura e collina) e nella conseguente varietà dei suoi prodotti. E' situata in una delle zone meno antropizzate e più salubri dell'isola, tanto che è conosciuta sullo scenario sardo come la "Provincia Verde".

Fin dall'antichità, si sono succedute in questa parte dell'isola diverse popolazioni, attratte dai ricchi giacimenti minerari presenti: rame, argento, piombo e altro. E' solo nell'Ottocento, però, che in questa zona si sviluppò una vera e propria industria mineraria, destinata ad entrare in crisi dopo la Seconda Guerra Mondiale. Ancora oggi, sono visibili i resti di quel mondo: cantieri, villaggi e borghi che costituiscono testimonianze significative di archeologia industriale. Merita senz'altro una visita, infine, il celebre complesso di SU Nuraxi a Barumini, inserito dall'UNESCO nella lista che raccoglie i patrimoni dell'umanità.

Gli ambiti di paesaggio sono individuati, sia in virtù dell'aspetto, della "forma" che si sostanzia in una certa coerenza interna, la struttura, che ne rende la prima riconoscibilità, sia come luoghi d'interazione delle risorse del patrimonio ambientale, naturale, storico-culturale e insediativo, sia come luoghi del progetto del territorio.

Sono stati individuati così 27 ambiti di paesaggio costieri, che delineano il paesaggio costiero e che aprono alle relazioni con gli ambiti di paesaggio interni in una prospettiva unitaria di conservazione attiva del paesaggio ambiente della regione. In ogni caso la delimitazione degli ambiti non deve in alcun modo assumere significato di confine, cesura, salto, discontinuità; anzi, va inteso come la "saldatura" tra territori diversi utile per il riconoscimento delle peculiarità e identità di un luogo.

Ogni ambito ha un "nome e cognome" riferito alla toponomastica dei luoghi o della memoria, che lo identifica come unico e irripetibile. Sono caratterizzati dalla presenza di specifici beni paesaggistici individui e d'insieme. Al loro interno è compresa la fascia costiera, considerata bene paesaggistico strategico per lo sviluppo della Sardegna.

Dal Piano Paesaggistico Regionale della Regione Autonoma della Sardegna si evince dalla consultazione del Quadro d'unione che l'area di impianto non ricade all'interno degli Ambiti individuati.

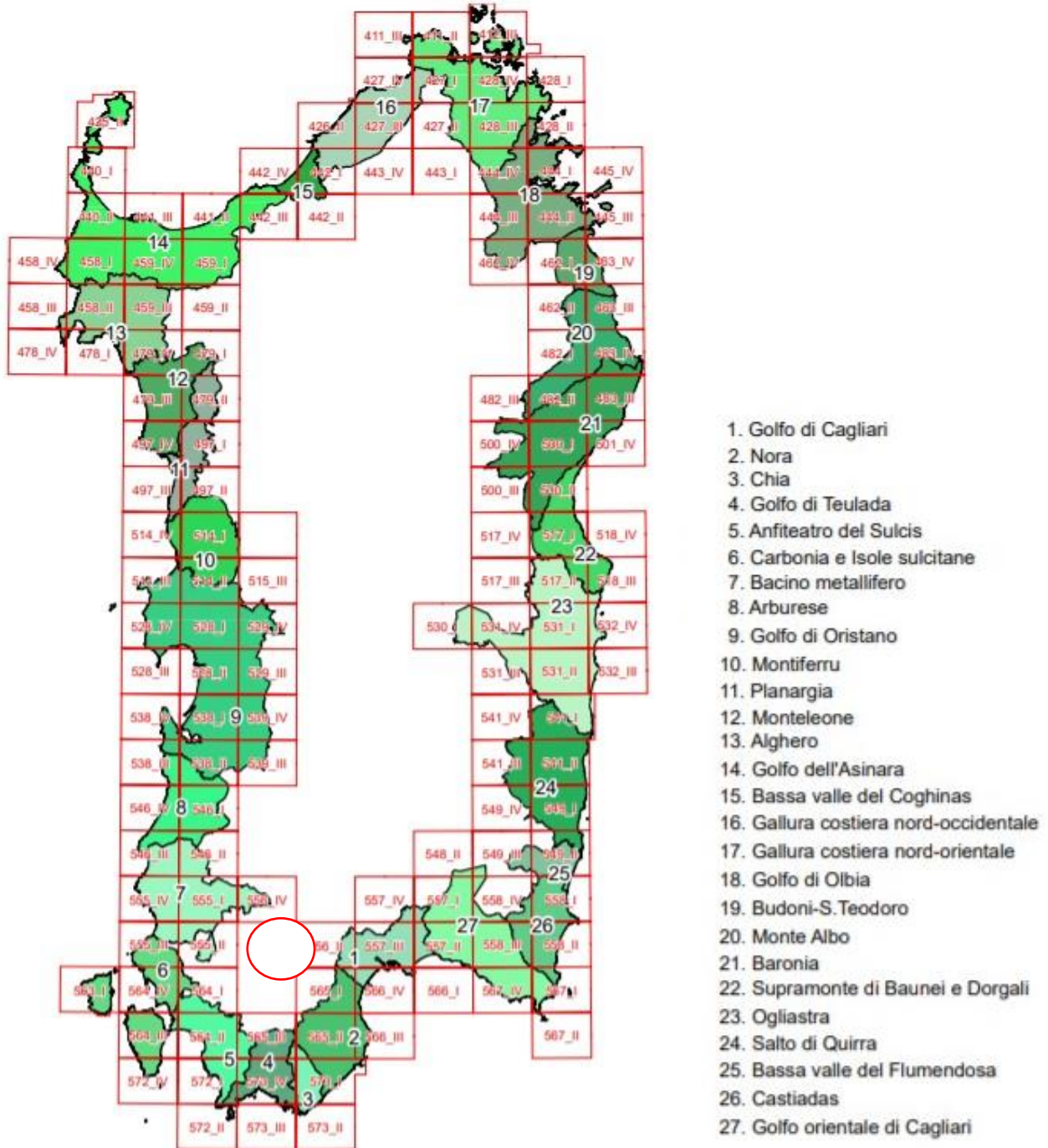


Figure 36 - Piano Paesaggistico egionale - Regione Autonoma della Sardegna e relativa legenda

La Sardegna ha il primato fra le regioni italiane per la quantità di sub-regioni, senza considerare le ulteriori suddivisioni (si veda ad esempio la Barbagia che si articola in 4 parti, ciascuna con una denominazione propria).

<<"Sardegna, quasi un continente", non è solo lo slogan pubblicitario che la Regione Sardegna utilizza per la propria campagna promozionale turistica, ma è un dato di fatto. Chiunque abbia visitato la Sardegna a fondo sa benissimo quante sorprese essa può presentare, quale diversità e ricchezza dei paesaggi, delle tradizioni, delle lingue, delle genti sia presente in Sardegna. Questo era dovuto alla diffusione delle diverse tribù nuragiche nell'isola, che si è tramandato poi nelle regioni storiche (sub-regioni) nelle quali le popolazioni attuali si riconoscono.>>

L'area di impianto ricadrebbe all'interno della sub-regione Campidano di Cagliari, di cui di seguito si riportano alcuni cenni.

Campidano di Cagliari

Il Campidano di Cagliari è una regione storica della Sardegna sud-orientale. Anticamente il territorio apparteneva al Giudicato di Cagliari, ed in particolare alle curatorie di: Cagliari, Decimo, Gippi e Nuraminis.

Geograficamente rappresenta la divisione convenzionale più meridionale della pianura del Campidano che ha come suo centro principale Cagliari nonché Quartu Sant'Elena e i comuni immediatamente a nord-ovest del capoluogo sardo. Si affaccia sul mare e comprende la costa orientale del golfo di Cagliari, fino al paese di Villasimius.

L'area è conosciuta per le diverse lagune costiere intorno alle quali si sono sviluppati i principali centri urbani considerando anche il capoluogo Cagliari. In questi specchi d'acqua vivono stanzialmente i fenicotteri rosa.

Il Campidano è la grande pianura della Sardegna sud occidentale compresa tra il golfo di Cagliari e quello di Oristano, ha una lunghezza di circa cento chilometri e presenta la massima altitudine di settanta metri sul mare. Deve le sue origini al colmarsì di una depressione geologica terziaria da parte di sedimenti marini, fluviali e vulcanici. Sono frequenti gli stagni costieri con acque salmastre, nell'angolo nord ovest della regione sfocia il fiume Tirso, che contribuisce all'irrigazione del Campidano, la rete idrografica è inoltre formata da piccoli torrenti. La principale risorsa è l'agricoltura e si coltivano specialmente grano, viti, olivi, frutta e agrumi. Il Campidano di Cagliari comprende nella provincia del Sud Sardegna i comuni di Decimoputzu, Monastir, Nuraminis, Samatzai, San Sperate, Villasor e Villaspeciosa. Comprende, inoltre, nella città metropolitana di Cagliari i comuni di Assemini, Cagliari, Capoterra, Decimomannu, Elmas, Maracalagonis, Monserrato, Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Selargius, Sestu, Settimo



San Pietro, Sinnai, Uta. I comuni di Samassi, Serramanna e Serrenti si trovano tra il Monreale ed il Campidano di Cagliari, i comuni di Pula, Villa San Pietro e Sarroch si trovano tra il Sulcis ed il Campidano di Cagliari, così come Soleminis si trova tra il Campidano di Cagliari e il Parteolla, per cui possono essere considerate appartenenti all'una o all'altra di queste regioni. Geograficamente rappresenta la parte più meridionale della pianura del Campidano, che ha come suo centro principale Cagliari, nonché Quartu Sant'Elena ed i comuni immediatamente a nord ovest del capoluogo sardo. Si affaccia sul mare e comprende la costa orientale del golfo di Cagliari, fino al paese chiamato Villasimius.

5.2.9.3 Centri abitati limitrofi e coinvolti dal parco eolico: Comuni di Samassi, Serrenti, Furtei e Sanluri.

Comune di Samassi

Samassi è un comune italiano di 4.946 abitanti e dista circa 38 km da Cagliari, è attraversata dal fiume Mannu, e dalla linea ferroviaria Cagliari-Golfo Aranci.

I primi insediamenti umani a Samassi risalgono al neolitico recente, intorno al 3500 a.C. Nel suo territorio sono stati rinvenuti reperti risalenti a periodo prenuragico come asce, teste di mazza, fusoliere e oggetti di ossidiana utili alla caccia e alle attività domestiche. Sono tanti infatti i ritrovamenti casuali fatti soprattutto in regione Palaziu appartenenti alla cultura di Bonnannaro o a quella Monte Claro. Di particolare risonanza fu il ritrovamento, in località Sa Mandara, di due idoli raffiguranti la Dea Madre, probabilmente appartenenti alla cultura di Ozieri, ora esposti al Museo Archeologico di Cagliari.

La località Palamuras, secondo la tradizione paesana, sarebbe stata sede di un vasto insediamento sui resti di una più antica civiltà prenuragica. In località Stani sono chiaramente visibili sul terreno gli avanzi di un nuraghe, nel quale sono stati rinvenuti un pugnale di rame e una torretta nuragica in arenaria bianca. Altro nuraghe meritevole di attenzione è quello tuttora esistente in località Sa Uga. Sono infatti evidenti due filari di arenaria sbazzata, nonostante i mezzi agricoli abbiano modificato notevolmente la struttura superficiale del terreno. Nelle località Palamuras, Stani, Staineddu, Palatziu, Sa Uga, Santa Maria, Perda Mois sono stati ritrovati numerosi resti di villaggi e sepolcreti che documentano ampiamente il passaggio della civiltà romana. Samassi quindi diventa in epoca romana una delle comunità rurali del Campidano; l'intera zona agricola samassese permetteva di acquisire ingenti quantitativi di grano e cereali.

Il Comune di Samassi, sarà interessato dalla presenza di n.6 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: SM01, SM02, SM03, SM04, SM05 e SM08.

Comune di Serrenti

Serrenti è un comune italiano di 4.725 abitanti e sorge su un lieve pianoro alle pendici delle colline che delimitano ad est il Campidano in prossimità del corso d'acqua più importante (Riu Cardaxiu). La pianura campidanese comincia a variare nel territorio di Serrenti con una serie di piccoli rilievi collinari dove, al confine con Furtei, la macchia mediterranea, sostituisce ormai le coltivazioni di grano e vite.

L'area fu abitata già in epoca nuragica, per la presenza nel territorio di numerosi nuraghi ("Bruncu Su Castiu" situato ai margini della S.S.131, "Monti Mannu", "Genna Serrenti" e "Cuccuru Turri" situati sulle colline a Nord del comune).

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.88</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.88
01/10/2021	REV: 1	Pag.88			

Nei pressi del paese attuale si trovano le rovine di antichi villaggi di epoca romana, in località Gutturrosa, Sa Conca Manna e Santus Angius.

Durante il medioevo appartenne al giudicato di Cagliari e fece parte della curatoria di Nuraminis. Alla caduta del giudicato (1258) passò sotto il dominio pisano e successivamente, intorno al 1355, sotto quello aragonese. In epoca aragonese e spagnola divise le sorti con gli altri centri della ex curatoria. Quando nel 1519 Ludovico Bellit fu creato barone di Monastir, il paese fu annesso alla baronia. Successivamente (1355) fu concessa in feudo dal re di Aragona Pietro IV il Cerimonioso a Francesco di Valguarnera; nel 1436, con l'estinzione del casato, passò attraverso il dominio di varie famiglie di feudatari.

Nel 1736, in epoca sabauda, il paese fu sotto la signoria dei Simon e dei Ricca di Castelvecchio, ai quali fu riscattato nel 1839 con la soppressione del sistema feudale, per cui divenne un comune amministrato da un sindaco e da un consiglio comunale.

Il Comune di Serrenti, sarà interessato dalla presenza di n.5 aerogeneratori identificati con le seguenti sigle: SR06, SR07, SR09, SR10 e SR11

Comune di Furtei

Furtei (Futei o Futtèi in sardo) è un comune italiano di 1.582 abitanti ubicato nella sub-regione storica della Marmilla. Area abitata già in epoca nuragica e romana, nel medioevo appartenne al Giudicato di Cagliari, e fece parte della curatoria di Nuraminis. Alla caduta del giudicato (1258) passò per circa un quarantennio sotto il dominio del Giudicato di Arborea, ma alla fine del XIII secolo viene ceduto da Mariano II de Bas Serra a Pisa, insieme ad altri territori. Intorno al 1324-28 passa sotto il dominio aragonese. Il paese godeva allora di alcuni privilegi e di franchigie, perciò quando gli aragonesi convocarono a Cagliari il primo parlamento sardo, Furtei inviò i suoi rappresentanti. Nel 1358 fu dato in feudo a G. Bertrando de Torrente. Nel 1414 venne formata la Baronia di Furtei, che venne concessa a Michele Sanjust. Il paese rimase ai Sanjust sino al 1839, anno in cui venne riscattato con la soppressione del sistema feudale. Accanto alle tradizionali attività agro pastorali, Furtei ha sviluppato un sia pure modesto tessuto industriale. Il settore primario è presente con la coltivazione di cereali, frumento, ortaggi, foraggi, vite, olivo e agrumi. Si pratica anche l'allevamento di bovini, suini, ovini ed equini. Il settore economico secondario è costituito da imprese che operano nei comparti lattiero caseario, dei laterizi, della raccolta dei depositi e della distribuzione di acqua ed edile. Il terziario ha una sufficiente rete distributiva, ma servizi limitati. Inserita in un circuito turistico, porta a far conoscere l'interessante patrimonio architettonico di tutta l'area circostante. A Furtei si trova quella che è stata l'unica miniera d'oro della Sardegna. L'abitato di Furtei, che non mostra segni di significativa espansione edilizia ed ha l'andamento altimetrico tipico delle località pianeggianti, è addossato al versante occidentale di un piccolo colle, il che gli ha consentito di svilupparsi con una pianta a semicerchio, in cui le strade seguono l'andamento delle curve di livello. L'architettura delle tipologie abitative risente della posizione di Furtei, che si trova ai confini tra la Marmilla, la Trexenta, ed il Campidano, e si ritrovano nelle sue abitazioni le caratteristiche di tutte queste regioni storiche. Infatti, a fianco delle tipiche costruzioni di pianura, arretrate rispetto al Lotto stradale, con il portale d'ingresso sulla strada, si trovano anche

tipologie abitative a filo strada, a due livelli, con il portale passante. Lungo le strade del centro storico si affacciano alcuni edifici ricchi di elementi architettonici di gran pregio.

Il Comune di Furtei, sarà interessato, per il solo dal passaggio del cavidotto interrato, che dagli aerogeneratori giunge alla Stazione Utente ubicata nel Comune di Sanluri a confine con il Comune di Furtei.

Comune di Sanluri

Sanluri è un comune italiano di 8 334 abitanti. Il suo territorio si estende su una superficie di 84,23 chilometri quadrati ad un'altitudine media di 135 metri sul livello del mare. L'area in cui è situato il centro abitato principale e tutta l'area a sud di esso è caratterizzata da un territorio quasi esclusivamente pianeggiante di formazione quaternaria, mentre nella parte a nord del centro abitato, andando verso la Marmilla, il paesaggio inizia a diventare collinare ed è di formazione miocenica. L'altitudine minima è di 48 metri sul livello del mare, nella frazione di Sanluri Stato, mentre la massima è di 306 metri sul livello del mare, sul Bruncu Melas.

Sanluri, al pari di molti altri comuni dell'isola, come testimoniato da ritrovamenti archeologici, fu abitato fin da tempi molto remoti e sicuramente dal periodo nuragico. Il suo territorio ha conosciuto tutte le dominazioni, compresa quella romana. Ma la parte più interessante della storia di Sanluri comincia nel Medioevo.

Il Comune di Sanluri, sarà interessato, per la sola Stazione di trasformazione di Utenza, ricadente, in Zona "E2 – Aree di primaria importanza per la funzione agricolo produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni (buona suscettività all'uso agricolo)"

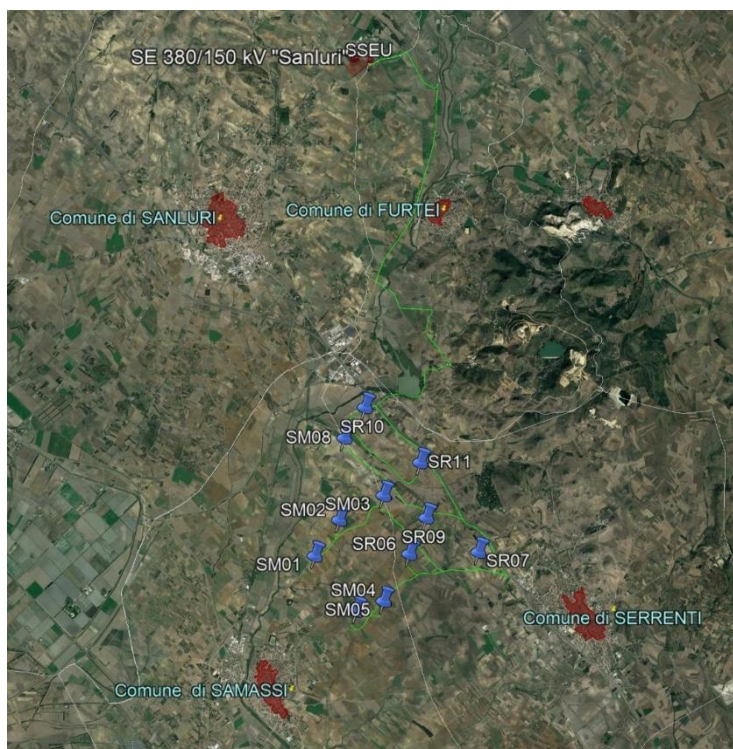


Figura 37 - Individuazione dell'area di impianto rispetto ai centri abitati di Samassi, Serrenti, Furtei e Sanluri

5.2.9.4 Elementi archeologici

L'analisi della documentazione relativa alla pianificazione dell'area e della cartografia, ma anche la ricerca di informazioni reperibili on line e di pubblicazioni ha permesso di approfondire sia le caratteristiche del sito e del suo contesto sia la sua storia.

La situazione archeologico-conoscitiva desunta dalla verifica su documentazione cartografica, bibliografica e archivistica condotta attorno all'area oggetto dell'intervento, meglio descritta nello studio specialistico "*Verifica preventiva di interesse archeologico*" ha evidenziato entro un buffer di circa 2 km (1 km per lato) la presenza delle seguenti emergenze riassunte nella tabella di sintesi sottostante e ricomprese nell'elaborato cartografico Carta delle presenze archeologiche allegata alla VIARCH.

Siti Archeologici

id	sito	Distanza
1	Area archeologica Bruncu Is Domus	950 m da cavidotto
2	Area archeologica Bruncu Siliqua	460 m da cavidotto
3	Bruncu Pubusa	136 m da cavidotto
4	Nuraghe Bruncu Su Castiu	930 m da cavidotto
5	Nuraghe Monti Crastu	490 m da cavidotto
6	Nuraghe Cuccuru Turri	900 m da cavidotto
7	Nuraghe Genna Serrenti	510 m da cavidotto
8	Nuraghe Monte Mannu	> 1 km da cavidotto
9	Nuraghe Sa Conca Manna	550 m da cavidotto
10	Nuraghe Porcedda	100 m da cavidotto
11	Santusangius	75 m da cavidotto
12	Stampaxinu	70 m da cavidotto
13	Pisigoni	930 m da cavidotto
14	Gutturu Marongiu	40 m da cavidotto
15	Gutturadroxu	400 m da cavidotto
16	Nuraghe Perda Zoccu	340 m da cavidotto
17	Nuraxi Ois	70 m da cavidotto
18	Area archeologica Cuccuru Is Bangius	213 m da cavidotto
19	Nuraghe Bruncu su Senu II	800 m da cavidotto
20	Nuraghe Cuccuru S. Biagio	170 m da cavidotto
21	Su Strintu	570 m da turbina SM01
22	Nuraghe Geni	500 m da cavidotto
23	Nuraghe Fenu	910 m da stazione elettrica
24	Nuraghe Bruncu Masonis Bacca	550 m da stazione elettrica

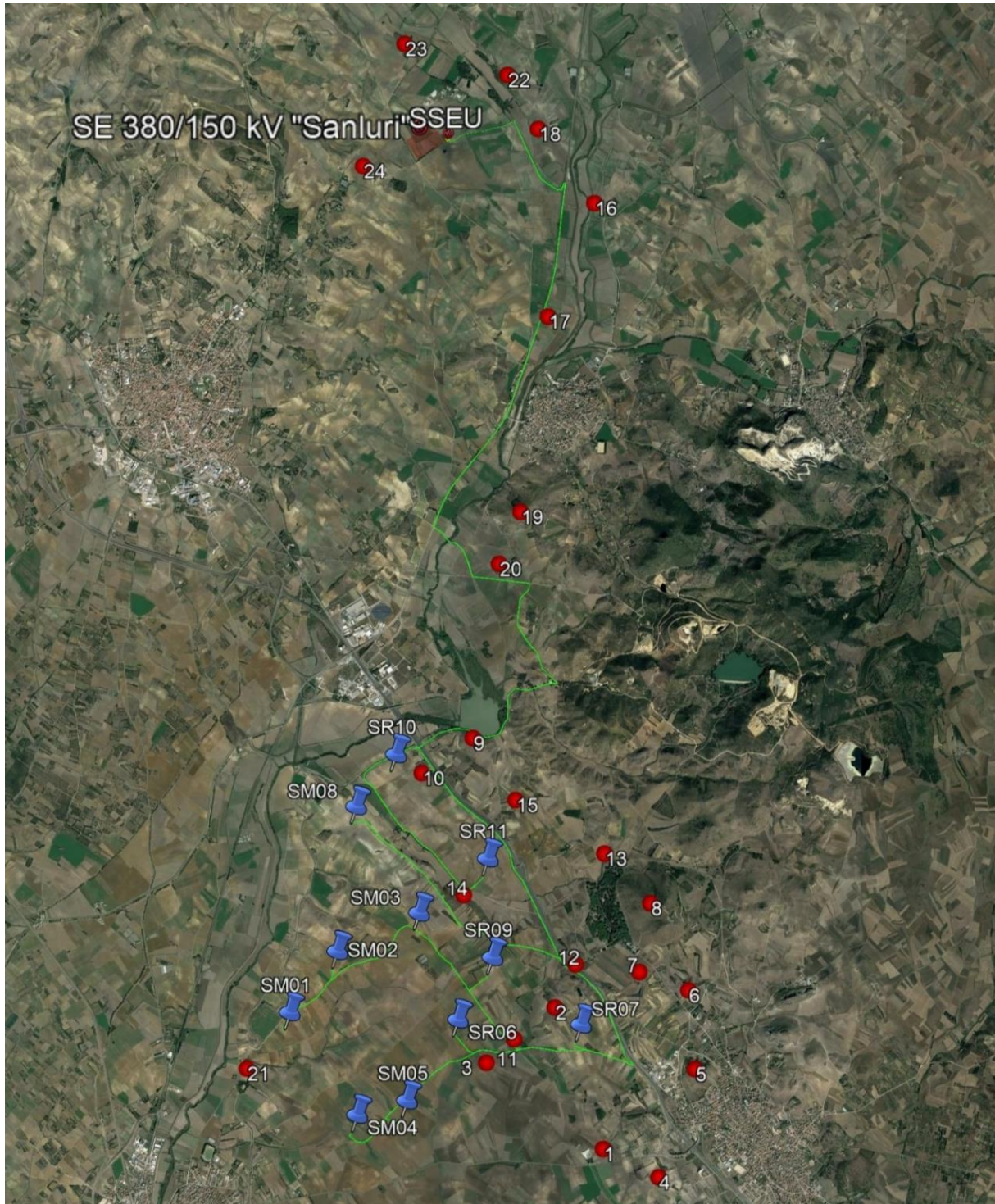


Figura 38 - Individiazione dei siti archeologici in relazione al parco eolico in Progetto

L'unico sito archeologico, sottoposto a decreto di vincolo, si trova nel Comune di Furtei, è il "Nuraghe Sassuni e villaggio nuragico Is Bangius, decreto del 31/10/1985".

5.2.9.5 *Elementi di pregio e rilevanza naturalistica*

Il Campidano è la pianura più vasta della Sardegna e collega il golfo di Cagliari con quello di Oristano.

Nello specifico, l'area che ospita il parco eolico con le sue componenti non è particolarmente interessato da siti di pregio e di rilevanza naturalistica.

Infatti, come mostrano i dati e la rappresentazione grafica dei siti individuati, questi si trovano abbondantemente oltre il perimetro dell'Area di Impatto Potenziale e pertanto a notevole distanza dagli aerogeneratori del parco eolico in progetto.



Figura 39 - Individuazione su ortofoto dei siti naturalistici più prossimi all'area di impianto

Come si evince dalla seguente tabella riepilogativa i siti si trovano a notevole distanza dall'impianto:

Denominazione	Distanza
LAGO MULARGIA	17 km circa
PARCO DEL MONTE LINAS-MARGANAI	17 km circa
PARCO DELLA GIARA DI GESTURI	23 km circa
PARCO DEL MONTE ARCI	27 km circa
PARCO DEL SULCIS	32 km circa

6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D.LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE

6.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 4 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

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

Di seguito si riportano i contenuti del citato art. 5 co. 1 lett. c):

Art.5 Definizioni:

Ai fini del presente decreto si intende per (...)

c) impatti ambientali: effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, sui seguenti fattori:

- *popolazione e salute umana;*
- *biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;*
- *territorio, suolo, acqua, aria e clima;*
- *beni materiali, patrimonio culturale, paesaggio;*
- *interazione tra i fattori sopra elencati;*

6.2 Impatti su popolazione e salute umana

All'interno di un SIA, la sezione relativa alla "Salute Pubblica", relativo alla caratterizzazione dello stato di qualità dell'ambiente in relazione al benessere ed alla salute della popolazione esposta, deve contenere fundamentalmente le seguenti sezioni:

- la **caratterizzazione ambientale** ove vanno raccolte e documentate le informazioni relative al contesto produttivo e all'area di riferimento.
- la **caratterizzazione socio-demografica e sanitaria della popolazione** coinvolta presente nell'area che sarà dunque quella interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto;

- la **valutazione degli eventuali impatti** derivanti dalla realizzazione dell'opera sulla salute umana, che deve essere condotta per le fasi di cantiere, esercizio e dismissione.

L'obiettivo è quello di stimare e valutare gli effetti delle eventuali ricadute dell'opera prima che essa sia realizzata. Relativamente a quest'ultima sezione si riporta che, con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- o Produzione di materiale da scavo;
- o Produzione di polveri;
- o Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- o Alterazioni visive;
- o Interferenze con il traffico veicolare.

Con riferimento alla salute umana si rilevano i seguenti impatti significativi, tutti di tipo diretto:

- o Produzione di polveri;
- o Inquinamento acustico
- o Emissioni di gas di scarico di macchine da lavoro e veicoli in genere;
- o Produzione di campo elettromagnetico;
- o Intermittenza delle ombre prodotta a terra della rotazione delle pale dell'aerogeneratore (shadow flickering).
- o Incidenti dovuti al crollo di un aerogeneratore o al distacco di elementi rotanti.

Tra gli impatti di tipo significativo indiretto si annovera la riduzione delle emissioni di anidride carbonica CO₂.

6.3 Impatti su Flora e Fauna

Con riferimento alle biodiversità si registrano i seguenti impatti significativi diretti:

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

Non si rileva altra tipologia di impatto connessa con la definizione di biodiversità.

6.4 Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima

Di seguito si effettua una differenziazione degli impatti significativi prodotti su:

- Territorio;
- Suolo e sottosuolo;
- Acqua;
- Aria e clima;

Con riferimento al territorio, l'unico impatto diretto e significativo è identificato con la eventuale modifica dell'assetto idro-geomorfologico e con l'utilizzo-riutilizzo di risorse del territorio come le terre di scavo e acque.

Con riferimento al suolo e al sottosuolo, gli impatti diretti significativi sono così riepilogati:

- Impatto dovuto a diminuzione di materia organica;

- Impatto dovuto a compattazione e impermeabilizzazione;
- Impatto dovuto a perdita di substrato produttivo.

Con riferimento alle risorse idriche, si rilevano impatti che potrebbero riguardare il reticolo delle acque superficiali, una poco probabile interferenza con le acque di falda e un impatto significativo indiretto sulla quantità, in quanto sarà consumata acqua per il confezionamento del conglomerato cementizio armato e per l'abbattimento delle polveri che saranno prodotte in fase di cantiere.

Con riferimento all'aria e al clima si rileva come impatto significativo di tipo diretto e indiretto la emissione di polveri.

6.5 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico

Con riferimento all'impatto sui beni materiali e patrimonio culturale, la " Verifica preventiva di interesse archeologico" ha consentito di appurare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le potenziali preesistenze archeologiche nell'area, mediante attività di ricerca diretta ed indiretta. Tra queste ultime rientrano le ricerche bibliografiche e di archivio su materiale edito e inedito, nonché la verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte di enti preposti. Le indagini di tipo diretto sono le ricognizioni di superficie condotte sul campo, al fine di verificare, o escludere, la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, e la geomorfologia dell'area.

Si riporta un estratto della "Verifica preventiva di interesse archeologico":

"...Sulla base dell'analisi comparata dei dati raccolti nel presente studio archeologico, è possibile definire il grado di Potenziale Archeologico, il grado di Rischio e l'Impatto accertabile del contesto territoriale preso in esame, ovvero di livello di probabilità che in esso sia conservata una stratificazione archeologica...>>

<<...Per quanto concerne le ricognizioni di superficie, come già indicato negli elaborati cartografici allegati al presente Studio specialistico (Carta delle presenze archeologiche, Carta della Visibilità e Carta del potenziale archeologico), le aree indagate sono risultate coperte quasi tutte da vegetazione erbosa, quindi con un grado di visibilità medio-basso, come si è avuto modo di appurare in occasione della ricognizione, la zona delle carciofaie, era abbastanza leggibile.

Non sono stati riscontrati nell'areale interessato dal posizionamento delle turbine, elementi mobili e immobili di natura archeologica, ad eccezione degli sporadici materiali mobili di superficie rinvenuto presso la turbina 7, in località Bruncu Lacus di Serrenti, in un'area sfruttata intensamente a fini agricoli.

Per quanto riguarda gli areali in cui insiste il solo caviodotto bisogna precisare che quest'ultimo, in ogni caso, verrà interrato all'interno della carreggiata stradale della viabilità esistente, ad una profondità massima di circa 1 m con una larghezza della sezione di scavo variabile dai 60 ai 90 cm circa.



Fig. 40 - Localizzazione siti archeologici su Carta del potenziale archeologico (Cavidotto MT tra l'area di impianto e la SSEU)

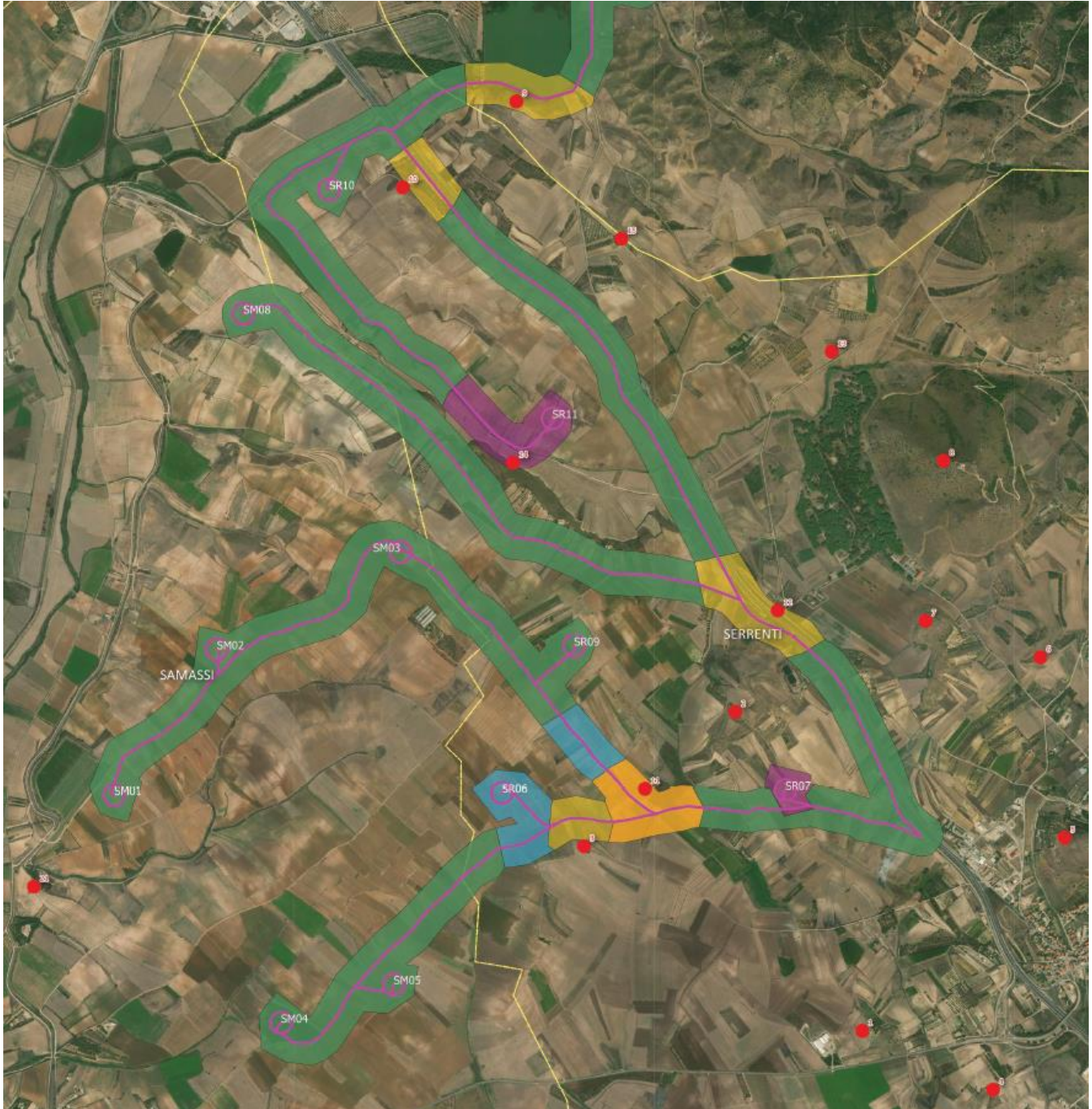


Fig. 41 - Localizzazione siti archeologici su Carta del potenziale archeologico (Area di impianto)

Legenda

-  Posizioni WTG Samassi
-  Traccia Cavidotto Samassi
-  Stazioni elettriche
-  Siti archeologici
-  3- Potenziale archeologico basso
-  4 - Potenziale archeologico non determinabile
-  6 - Potenziale archeologico indiziato da dati topografici
-  7 - Potenziale archeologico indiziato da ritrovamenti localizzati
-  8 - Potenziale archeologico indiziato da ritrovamenti diffusi
-  Limiti amministrativi comunali

Siti Archeologici

id	sito	Distanza
1	Area archeologica Bruncu Is Domus	950 m da cavidotto
2	Area archeologica Bruncu Siliqua	460 m da cavidotto
3	Bruncu Pubusa	136 m da cavidotto
4	Nuraghe Bruncu Su Castiu	930 m da cavidotto
5	Nuraghe Monti Crastu	490 m da cavidotto
6	Nuraghe Cuccuru Turri	900 m da cavidotto
7	Nuraghe Genna Serrenti	510 m da cavidotto
8	Nuraghe Monte Mannu	> 1 km da cavidotto
9	Nuraghe Sa Conca Manna	550 m da cavidotto
10	Nuraghe Porcedda	100 m da cavidotto
11	Santusangius	75 m da cavidotto
12	Stampaxinu	70 m da cavidotto
13	Pisigoni	930 m da cavidotto
14	Gutturu Marongiu	40 m da cavidotto
15	Gutturadroxu	400 m da cavidotto
16	Nuraghe Perda Zoccu	340 m da cavidotto
17	Nuraxi Ois	70 m da cavidotto
18	Area archeologica Cuccuru Is Bangius	213 m da cavidotto
19	Nuraghe Bruncu su Senu II	800 m da cavidotto
20	Nuraghe Cuccuru S. Biagio	170 m da cavidotto
21	Su Srintu	570 m da turbina SM01
22	Nuraghe Geni	500 m da cavidotto
23	Nuraghe Fenu	910 m da stazione elettrica
24	Nuraghe Bruncu Masonis Bacca	550 m da stazione elettrica

Con riferimento al patrimonio agroalimentare e paesaggistico, In relazione a quanto riportato nello Studio "Relazione PedoAgronomica, Essenze e Pasaggio agrario" di seguito si riporta l'elenco delle particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installati gli aerogeneratori:

ID aerogeneratore	Comune	Foglio	P.la	Coltura in Atto
SM-01	Samassi	13	346	SEMINATIVO - VIGNETO
			347	SEMINATIVO - VIGNETO
			348	SEMINATIVO
			349	SEMINATIVO
			350	SEMINATIVO
			351	SEMIN IRRIG
			352	SEMIN IRRIG
			353	SEMIN IRRIG
			845	SEMINATIVO
SM-02	Samassi	13	101	SEMIN IRRIG
			102	SEMIN IRRIG
SM-03	Samassi	14	46	SEMIN IRRIG
			49	SEMIN IRRIG

			50	SEMIN IRRIG
			51	SEMIN IRRIG
			52	SEMIN IRRIG
			53	SEMIN IRRIG
			468	SEMIN IRRIG
SM-04	Samassi	23	362	ORTO IRRIG - SEMIN IRRIG
			363	ORTO IRRIG - SEMIN IRRIG
			364	SEMIN IRRIG
			365	SEMIN IRRIG
			366	SEMIN IRRIG
SM-05	Samassi	27	17	SEMIN IRRIG
			18	SEMIN IRRIG
			19	SEMIN IRRIG
			20	SEMINATIVO - VIGNETO
SR-06	Serrenti	15	159	SEMIN IRRIG
			160	SEMIN IRRIG
			161	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			221	SEMIN IRRIG
			222	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			308	SEMIN IRRIG
			309	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			311	SEMIN IRRIG
			312	SEMINATIVO
SR-07	Serrenti	16	132	SEMINATIVO
			133	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			134	SEMINATIVO
			149	SEMINATIVO
			150	SEMIN IRRIG
			151	SEMIN IRRIG
			152	SEMINATIVO
			153	SEMIN IRRIG
			154	SEMIN IRRIG
			155	SEMIN IRRIG
			156	SEMINATIVO
			157	SEMINATIVO
			280	SEMINATIVO

			284	SEMINATIVO
SM-08	Samassi	4	182	SEMIN IRRIG
SR-09	Serrenti	15	111	SEMINATIVO
			112	SEMINATIVO
			113	SEMIN IRRIG
			114	SEMIN IRRIG
			115	SEMIN IRRIG
			116	SEMINATIVO
			117	SEMINATIVO
			118	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			119	SEMINATIVO
			128	SEMIN IRRIG
			129	SEMIN IRRIG
			130	SEMIN IRRIG
			318	SEMIN IRRIG
			323	SEMINATIVO ULIVETO
SR-10	Serrenti	2	242	SEMINATIVO
			357	SEMINATIVO
			359	SEMINATIVO
			363	SEMINATIVO
			365	SEMINATIVO
			367	SEMINATIVO
			369	SEMINATIVO
SR-11	Serrenti	9	12	VIGNETO
			13	SEMINATIVO
			14	SEMINATIVO
			22	SEMINATIVO SEMIN IRRIG
			23	SEMIN IRRIG
			30	SEMINATIVO
			31	SEMINATIVO
			32	SEMINATIVO
			229	SEMINATIVO
			294	VIGNETO
SE SANLURI	Saluri	12	110	SEMIN IRRIG

Le (limitate) superfici che in catasto risultano quasi totalmente a seminativo.

Come visibile nelle immagini del sito nei paragrafi di questo studio, è già presente una viabilità, che verrà ovviamente sfruttata per le operazioni di trasporto e raggiungimento degli aerogeneratori. Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a circa 1.130 m² ciascuna, cui aggiungere l'area di sedime della torre, pari a 580 m², per una superficie complessiva pari a 1.710 m² per ogni aerogeneratore. Pertanto, le superficie totale occupate dalle macchine a lavori ultimati sarà pari a 18.810 m².

L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a m 2.700 circa. Considerando una larghezza media di m 5,0, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m² 13.000.

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m² 31.810, con un rapporto potenza/superficie pari a 20,75 MW/ha.

Dallo studio condotto all'interno del documento "*Relazione PedoAgronomica, Essenze e Pasaggio agrario*", dall'analisi cartografica e dai riscontri ottenuti durante il sopralluogo in merito alle caratteristiche dei suoli agricoli dell'area, appare evidente che le superfici direttamente interessate dall'intervento in programma siano costituite da terreni in grado fornire un valido substrato per colture intensive e produzioni agricole complesse, principalmente a causa di forti fenomeni erosivi, sebbene i dati pluviometrici risultino più che buoni. L'attuale fruizione agricola dell'area di installazione degli aerogeneratori è di fatto limitata esclusivamente alla produzione di cereali/leguminose ed orticole da pieno campo (carciofo).

La limitatissima perdita netta di suolo, dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

Come già riportato, l'area di intervento si caratterizza per la presenza di flora selvatica non a rischio, essendo spesso aree a seminativo e a pascolo, in alcuni casi erose da vari agenti (tra cui, chiaramente, anche il vento).

Questa "semplificazione" della flora è chiaramente caratteristica di tutte le aree agricole regolarmente coltivate. Le specie arboree selvatiche rilevate, solo su alcune aree di installazione degli aerogeneratori, sono di fatto ridotte a cinque: il leccio, la quercia comune o roverella, la quercia da sughero, il mirto e l'ogliastro. Sono inoltre diffuse nell'area, soprattutto a bordo strada, anche altre specie molto comuni su tutto il territorio nazionale, come il pino comune e l'eucalipto rosso.

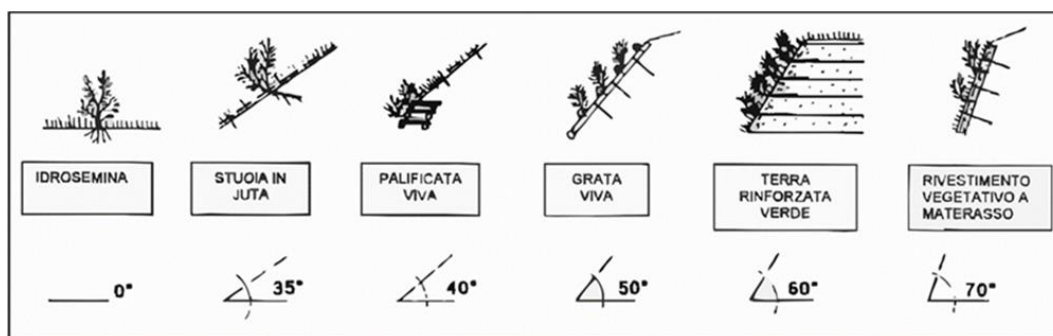
L'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici necessarie alla costruzione dell'impianto e che verranno liberate subito dopo.

Dette aree saranno ripristinate con opere di copertura, e nel dettaglio nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale.

Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie,

le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

Gli interventi sono seguiti, in alcuni casi, da opere di stabilizzazione, di seguito schematizzati a seconda del dislivello da stabilizzare:



Nel caso specifico e dagli studi intrapresi, l'idrosemina e interventi con geostuoia, sono gli unici interventi necessari e proposti anche in fase di progetto.

Infatti le peculiarità stesse dei luoghi appena descritti, in poco tempo e senza alcun ulteriore intervento antropico, da sole basteranno a ristabilire lo status *ante operam* del sito.

Il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o *naturale*, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio *naturale* è stato convertito in territorio *agrario*, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Installazioni ex-novo di un impianto eolico di grandi dimensioni non possono, per ovvi motivi, essere eseguite senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza alcuna modificazione del paesaggio. Gli aerogeneratori potrebbero modificare il paesaggio agrario dell'area, senza però stravolgerne la destinazione produttiva.

7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

7.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 6 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

7.2 Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è possibile adoperare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la quantificazione degli impatti relativi ad una specifica opera. Questi devono essere strumenti in grado di fornire dei giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi, su un progetto attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Nel presente studio si è cercato di dare una visione complessiva degli impatti derivanti dall'installazione delle opere in oggetto e indicare le relative misure di mitigazione e compensazione degli impatti rilevati.

Tra i vari metodi e strumenti disponibili per la valutazione dell'impatto ambientale del presente progetto si è scelto di utilizzare un metodo misto tra check lists e matrici dettato dalle conoscenze maturate da parte dei professionisti coinvolti nel presente studio, nonché da accurate ricerche bibliografiche nel settore della progettazione e direzione dei lavori di impianti eolici.

Le check lists, insieme alle matrici, rappresentano uno dei metodi più vecchi e diffusi nella valutazione d'impatto ambientale. Non costituiscono in senso stretto una procedura o un metodo per la valutazione degli effetti, ma più propriamente sono da considerare uno strumento estremamente flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse ivi esistenti. Il loro uso risulta fondamentale nella fase iniziale dell'analisi, predisponendo un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate e consentono di evitare di trascurare qualche elemento significativo. Le matrici di valutazione consistono in check lists bidimensionali in cui una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata. Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

La finalità di fondo di un SIA si articola su due livelli:

- Identificazione degli impatti;
- Stima degli impatti.

Un impatto può definirsi come una qualunque modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, totale o parziale, conseguente ad attività, prodotti o servizi di un'organizzazione (www.si-web.it/glossario.ambiente).

In particolare, in fase di realizzazione ed esercizio di un impianto eolico possono verificarsi i seguenti impatti su:

- Territorio;
- Suolo;
- Risorse idriche (acque superficiali e di falda);
- Flora e Fauna
- Emissioni di inquinanti e polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di vibrazioni;

- Emissioni elettromagnetiche;
- Contesto socio-economico e culturale;
- Paesaggio;
- Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

Si osservi che per la fase di esercizio sono stati mantenuti anche gli impatti previsti per la fase di costruzione, in quanto durante le fasi di manutenzione ordinaria/straordinaria potranno essere riproposte, seppure in misura minore e solo in alcune aree, attività simili a quelle poste in essere in fase di cantiere.

La definizione degli impatti, così come individuati in base all'esperienza, sarà riorganizzata in ossequio alla distinzione che viene effettuata dalla norma: ci si riferisce in particolare al punto 5 di cui all'allegato VII alla parte seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii. (si ricordi che il citato Allegato VII è stato posto alla base della struttura del presente documento).

8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

8.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 5 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- a. alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
- b. all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
- c. all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;*
- d. ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);*
- e. al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;*
- f. all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;*
- g. alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.*

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto

include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

Pertanto, l'obiettivo del presente capitolo è quello di mettere in evidenza ogni possibile effetto dell'opera sull'ambiente. Si osservi, tuttavia, che non tutte le componenti ambientali vengono interessate da impatto; per alcune di esse, infatti, gli effetti ipotizzabili sono talmente di scarso rilievo da non giustificare nessuna "mitigazione".

8.2 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede fundamentalmente due fasi:

- Costruzione impianto;
- Messa in esercizio impianto;

Di seguito si riporta una tabella che a partire dalle differenti fasi individua gli impatti attesi:

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Fase di esercizio	
	Si	no	si	no
Territorio	x		x	
Suolo	x		x	
Risorse idriche	x		x	
Flora/fauna	x		x	
Emissione di inquinanti e polveri	x			x
Inquinamento acustico	x		x	
Emissioni di vibrazioni	x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x	x	
Contesto socio, economico e culturale	x		x	
Paesaggio	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x	x	

Una volta individuati gli impatti, si è proceduto alla classificazione degli stessi secondo la diversificazione indicata dalla normativa e di seguito riportati:

- Impatti diretti e indiretti;
- Impatti cumulativi;
- Impatti a breve termine e lungo termine;
- Impatti temporanei e permanenti;
- Impatti positivi e negativi.

Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale

istantaneamente, mentre l'impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell'ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

Impatti cumulativi

Si tratta dell'impatto risultante dall'effetto aggiuntivo derivante da altri progetti di sviluppo esistenti, pianificati o ragionevolmente definiti nel momento in cui il processo di identificazione degli impatti e del rischio viene condotto.

Impatti a breve termine e lungo termine

Un impatto a breve termine è l'effetto limitato nel tempo e il recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo approssimativo di pochi anni (1-5).

Per quanto riguarda un impatto a lungo termine, l'effetto è sempre limitato nel tempo ma il recettore non sarà in grado di ritornare alla condizione precedente se non dopo un lungo arco di tempo. Quest'arco temporale in genere varia da pochi anni all'intera vita utile dell'impianto.

Impatti temporanei e permanenti

Un impatto temporaneo ha un effetto limitato nel tempo ed il recettore è in grado di ripristinare rapidamente le sue condizioni iniziali. Un impatto temporaneo in genere ha un effetto di pochi mesi.

Per sua stessa definizione un impatto permanente non è limitato nel tempo ed il recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e quindi i cambiamenti si possono considerare irreversibili.

In funzione delle fasi e delle classificazioni degli impatti, su richiamate, di seguito alcune tabelle sinottiche che consentono di distinguere gli impatti in funzione della tipologia.

Tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x		x			x		x
Suolo	x		x		x			x		x
Risorse idriche	x			x		x	x		x	
Flora/fauna	x		x			x		x		x
Emissione di inquinanti e polveri	x			x	x		x		x	
Inquinamento acustico	x			x	x		x		x	
Emissioni di vibrazioni	x			x	x		x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x								
Contesto socio, economico e culturale	x			x	x		x		x	
Paesaggio	x		x			x		x	x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x								

Tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto

Impatto su elemento Ambientale	Fase di esercizio		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto		Effetti impatto	
	si	no	diretto	indiretto	non cumulativo	cumulativo	breve termine	lungo termine	temporanei	permanenti
Territorio	x		x		x			x		x
Suolo	x		x		x			x		x
Risorse idriche	x			x		x	x		x	
Flora/fauna	x			x		x	x		x	
Emissione di inquinanti e polveri		x								
Inquinamento acustico	x		x			x		x		x
Emissioni di vibrazioni		x								
Emissioni elettromagnetiche	x		x			x		x		x
Contesto socio, economico e culturale		x								
Paesaggio	x		x			x		x		x
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati	x		x			x		x		x

Una volta noti gli impatti e la relativa classificazione, di seguito si riportano le descrizioni degli stessi per ciascuna delle fasi.

In linea con quanto richiesto dalla norma, la valutazione degli aspetti ambientali nei paragrafi/capitoli che seguono si è svolta confrontando la situazione ante operam, che consiste nel territorio così come si trova, con il post operam, ossia con la presenza del parco eolico previsto in progetto. Per ognuno degli aspetti ambientali, pertanto, la valutazione indicherà se e come l'impatto viene a modificarsi, nelle diverse fasi (costruzione ed esercizio dell'impianto), in termini differenziali rispetto al territorio così come si trova adesso.

8.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli "impatti negativi" che possono venire a verificarsi in fase di costruzione dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio e Suolo
Risorse idriche
Flora/Fauna
Emissione di inquinanti e polveri
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Rischio archeologico
Paesaggio

Inoltre bisogna precisare che la maggior parte gli impatti negativi possono comunque essere considerati temporanei o quasi, perché legati al periodo limitato della fase di realizzazione del parco. I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase di realizzazione.

8.3.1 Territorio e suolo

Tra gli elementi ambientali del territorio che potrebbero subire un impatto causato dalla realizzazione delle opere in progetto si possono considerare le modifiche all'assetto idro-geomorfologico e l'utilizzo di risorse.

Le strutture di progetto che si configurano come sorgenti critiche di impatto sono la nuova realizzazione di strade di accesso e relativi scavi e pose di canalizzazioni per cavidotti o drenaggi che possono comportare una modifica sulla continuità dei versanti, le opere civili che richiedono scavi e sbancamenti per il livellamento delle aree e l'impermeabilizzazione di superfici ampie ed infine la messa in opera degli impianti stessi che comportano modifiche puntuali del territorio e dei versanti.

La durata degli impatti che si producono in questa fase è concentrata alla sola fase di cantiere e dunque ha una

distribuzione temporale limitata proprio perché ad opera completa ci si aspetta almeno una riduzione significativa di questi impatti attraverso l'utilizzo di adeguate opere di mitigazione degli stessi. I principali impatti sono riconducibili ad alterazioni locali degli assetti superficiali del terreno che possono condurre ad una riduzione della stabilità complessiva del versante, quali gli scavi per l'apertura o adeguamento di viabilità, di canalizzazioni e la realizzazione di fondazioni. In merito al fattore di impatto dato dall'utilizzo di risorse necessarie per la realizzazione dell'opera, e nello specifico i materiali da scavo utilizzati per la realizzazione di rilevati e stabilizzati all'interno del sito stesso, si fa riferimento al materiale di scavo eccedente per il quale è previsto l'eventuale stoccaggio in discarica.

Le attività di scavo, come precedentemente riportato, per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 71.637,17 mc, come riportato nella Tabella n. 1, così ripartito:

- 43.913,25 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 27.723,92 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 41.069,40 mc così ripartito:

- 18.494,20 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 22.575,20 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota minimizzando, di conseguenza, gli impatti sul territorio.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 30.567,77 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del *DPR 120/2017*.

Gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere ed è inoltre la più impattante sulla risorsa suolo. Tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalla costruzione di nuova viabilità o di adeguamento di quella esistente di nuove piste e/o adeguamento di quelle già esistenti, tuttavia, poiché nell'area è già presente una consistente rete viaria interna, tale impatto avrà una moderata estensione; poi sono presenti anche le attività di scasso e scotico per la realizzazione delle fondazioni, gli scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere civili. Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulo temporaneo dello stesso, con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato per le opere di ripristino e conclusione dei lavori.

Per la costruzione degli aerogeneratori sarà necessario occupare aree di dimensioni medie pari a 55 m x 40 m, con un ingombro medio di circa 2.200 m² che, in fase di esercizio, verrà ridotta a circa 27 x 40 m, con un ingombro medio di circa 1.100 m², pari alla metà di quella iniziale.

Inoltre, saranno realizzati:

- Nuova viabilità interna di larghezza media (nei rettifili) pari a 5,00 m, e per una lunghezza di circa 2.700 ml.
- Ampliamenti della viabilità esistente per consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto delle main component degli aerogeneratori.
- Scavi, per una lunghezza complessiva di circa 30 km, necessari per il cavidotto;
- Con riferimento all'area delle SSEU, di nuova realizzazione, che sorgerà accanto a quella esistente nel Comune di Sanluri, avrà un ingombro di circa 47 x 33 ml per un totale di circa 1500 m².

Quindi l'impatto dovuto all'occupazione effettiva di suolo da parte dell'impianto e delle sue opere accessorie, corrisponde a meno dell'1% dell'estensione spaziale dell'impianto stesso.

8.3.2 Risorse idriche

Gli impatti sulle risorse idriche possono essere di varia natura in questa fase. Possono variare dall'utilizzo delle stesse per le attività di cantiere, come il confezionamento del conglomerato cementizio armato delle opere di fondazione e l'abbattimento di polveri che si formeranno a causa dei movimenti di terra necessari per la realizzazione delle opere civili (piazzole, nuova viabilità, adeguamenti di viabilità esistenti, realizzazione di trincee di scavo per la posa dei cavi di potenza in MT), a quelli che riguardano la componente ambientale delle acque superficiali e di falda. I primi considerano l'alterazione del reticolo idrografico superficiale conseguente alla realizzazione della viabilità e delle opere civili e comunque limitati al breve lasso di tempo necessario al completamento dei lavori. Le acque sotterranee potrebbero essere compromesse solo ed esclusivamente nelle loro componenti più superficiali e solo per quanto riguarda le opere di fondazioni.

8.3.3 Impatto su Flora e Fauna

Flora

Relativamente alla componente floristica, intesa come perdita di copertura e di ecosistemi di valore, sarà oggetto, in fase di cantiere, di specifici impatti determinati dalle particolari azioni indispensabili per la realizzazione delle opere in progetto. In particolare, le azioni causa di maggiori impatti potrebbero essere le seguenti:

- presenza di automezzi e macchinari di varia tipologia;
- pulizia dei terreni e delle aree interessate dal progetto (taglio della vegetazione presente);
- fasi di gestione degli inerti con accumulo temporaneo degli stessi con occupazione di aree con vegetazione;
- fasi di realizzazione delle varie strutture in progetto come montaggio aerogeneratori, realizzazione strade di accesso, allocazione cavi interrati, ecc. con occupazione di aree con presenza di vegetazione.

Nello specifico le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta sia indiretta) di impatti concernenti il taglio delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura), ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore) come le aree particolarmente importanti poiché ad elevata diversità e complessa struttura. Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi.

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 e/o ecosistemi di valore.

Si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché per l'installazione degli aerogeneratori sono state scelte solo ed unicamente aree a pascolo e seminativo, ed al termine delle operazioni di costruzione dell'impianto le aree di cantiere verranno ripristinate come ante-operam. Può solo manifestarsi la necessità di effettuare un numero molto modesto di abbattimenti di piante arboree, soprattutto per la realizzazione della nuova viabilità.

Fauna

Per la valutazione degli impatti inerenti al contesto faunistico vengono considerate le entità faunistiche maggiormente interessate dalle alterazioni ante-opera e post-opera legate al sito. Determinare l'assetto faunistico dell'area risulta dunque di primaria importanza per stabilire gli impatti potenziali legati allo sviluppo dell'opera.

In questa fase verranno dunque analizzati gli impatti relativi alle singole azioni del progetto sulle tipologie faunistiche più sensibili. In questo senso sono state valutati gli impatti relativi alle singole azioni di progetto sulla componente avifaunistica e sulla mammalofauna. Inoltre sono stati analizzati gli impatti della "fauna antropica", cioè le specie faunistiche maggiormente legate alle attività antropiche.

Come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie a seguito dell'intervento sono da considerarsi minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica dell'area in esame.

8.3.4 Emissioni di inquinanti e polveri

Con riferimento alle emissioni di inquinanti polveri si ricordi che tali impatti sono dovuti principalmente all'impiego di mezzi e macchinari che saranno impiegati per la costruzione del nuovo impianto. Le emissioni di inquinanti sono connesse alle perdite accidentali di carburante, olii/liquidi a bordo dei mezzi per il loro corretto funzionamento ed emissioni di gas di scarico. Per quanto riguarda le polveri, questo è un impatto strettamente correlato al funzionamento dei macchinari stessi necessari alla realizzazione delle opere.

8.3.5 Inquinamento acustico

L'unica fonte di inquinamento acustico in fase di realizzazione è costituita dalle emissioni prodotte dai mezzi meccanici che devono eseguire le seguenti attività:

- Allestimento Area di cantiere;
- Adeguamento viabilità interna e piazzole;

- Adeguamento Viabilità esterna;
- Realizzazione cavidotti e posa cavi;
- Realizzazione Fondazioni;
- Trasporto aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;
- SSE Utente;
- Ripristino ante operam viabilità esterna.

All'interno dello studio specialistico è stato considerato che le attività del cantiere si svolgeranno durante il periodo di riferimento diurno, stimando la durata giornaliera del cantiere in 8 ore/giorno.

Durante la fase di costruzione delle turbine vengono assemblati i segmenti che formeranno le future torri e grazie ad una gru le torri assumeranno la posizione verticale definitiva, ancorandosi al plinto di fondazione in c.a. Successivamente verranno effettuati gli scavi per il passaggio dei cavi di conduzione della corrente elettrica prodotta con successivo rinterro. Come ultima fase verranno realizzate le infrastrutture elettriche per il collegamento dell'impianto alla rete di distribuzione elettrica.

Prendendo spunto da esperienze di cantieri simili, si sono identificate le fasi potenzialmente più gravose dal punto di vista acustico per le attività di realizzazione del Parco.

Le sorgenti di rumore associate all'attività in esame sono rappresentate principalmente dai mezzi che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione e i mezzi considerati sono: escavatori, autocarri, tranch, camion gru e bob cat.

Nella seguente tabella si riporta la suddivisione dei mezzi utilizzati per le differenti attività svolte, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora L_w
Scenario 1 Esecuzione plinti di fondazione e loro rinterro, scavi e rinterri cavidotti, sistemazioni stradali, lavori edili sottostazione	N.1 escavatore N.2 autocarro N.1 tranch N.1 camion gru N.1 bobcat	102,5 dB 108,5 dB 117,4 dB 99,6 dB 112,9 dB
Scenario 2 Montaggio apparecchiature elettromeccaniche, stesa delle linee MT entro scavo.	N.1 escavatore N.1 camion gru	102,5 dB 99,6 dB

I livelli di potenza sonora sono stati ricavati dalla Banca dati INAIL per mezzi della stessa tipologia.

La verifica è stata effettuata per ognuno dei 2 scenari lavorativi precedentemente indicati. Per il calcolo si è considerato di valutare l'immissione sul ricettore R2_S7, verosimilmente il più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori (SM_07) ottenendo:

$L_{Aeq, TR, scen 1} = 43,0 \text{ dB(A)}$

$L_{Aeq, TR, scen 2} = 29,5 \text{ dB(A)}$

Tali valori rispettano i limiti di immissione assoluta per il periodo di riferimento diurno previsti dal Piano di Classificazione acustica comunale per la classe acustica III cui appartiene il ricettore considerato. Si fa riferimento ai limiti previsti dal Piano di classificazione acustica e non ai limiti in deroga per i cantieri in quanto, dalle verifiche effettuate, non risulta l'esistenza del Regolamento acustico del comune di Serrenti dal quale estrapolare i valori degli eventuali limiti in deroga per le attività temporanee.

L'analisi dei risultati delle misure e dei calcoli di previsione, sopra riportati, induce a valutare che non ci saranno incrementi dei livelli sonori della zona e pertanto la realizzazione dell'opera rispetterà i limiti di immissione della classe acustica dell'area di studio.

8.3.6 Emissioni di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse all'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente. L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare i fabbricati situati in prossimità. Tali moti vibratorii, filtrati dalla natura geolitologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture dei fabbricati, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano o lavorano o determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica.

Dallo studio specialistico condotto per il cantiere in esame si è partiti dalla valutazione dei livelli delle singole sorgenti facendo riferimento agli spettri di emissione dei macchinari di cantiere rilevati sperimentalmente in studi analoghi o presenti in letteratura tecnica misurati a circa 5 metri dalla sorgente.

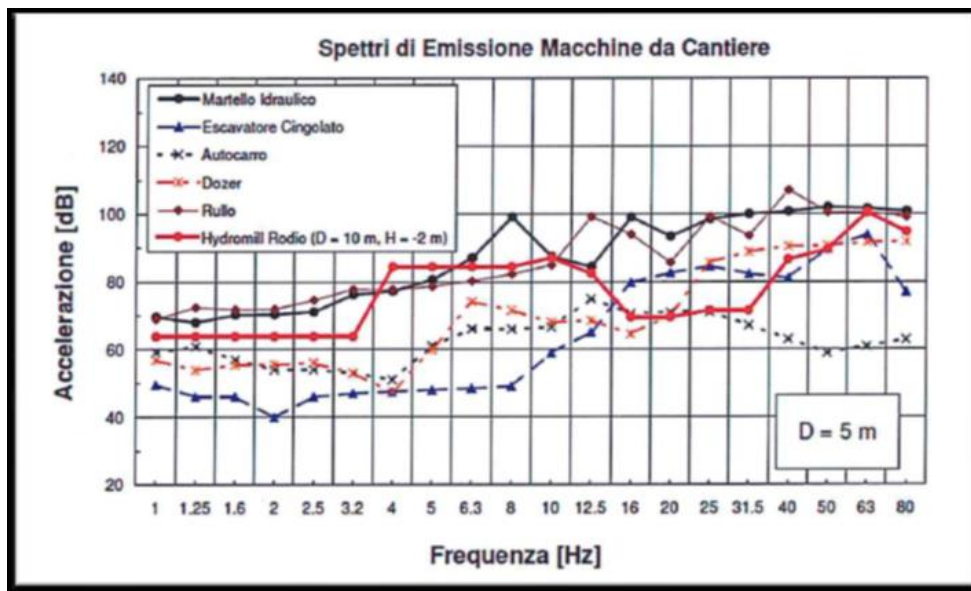


Fig. 42 - Spettro emissioni tipo delle macchine da cantiere

Le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nelle ore diurne, pertanto è da escludersi un qualsiasi impatto notturno. Si prenderanno in considerazione i ricettori che risultano più vicini alle aree di cantiere nelle fasi a maggior emissione.

È stata effettuata una verifica delle previste attività di cantiere al fine di individuare gli scenari più significativi in termini di impatto; il calcolo dei livelli vibrazionali ai ricettori risultanti dalle configurazioni di macchinari da cantiere negli scenari previsti è stato condotto assumendo la regola SRSS (Square Root of the Sum of Squares), valida nel caso di accoppiamento incoerente di sorgenti multiple. Questo significa che si assume, a titolo precauzionale, che tutti i macchinari associati ad una specifica fase lavorativa operino contemporaneamente.

Si considerano i seguenti scenari:

FASE LAVORATIVA	MACCHINARI UTILIZZATI
1. Modifica e sistemazione della Viabilità	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro
	Rullo compattatore / compressore
2. Realizzazione di opere in C.A. (fondazioni)	Pala meccanica cingolata
	Escavatore cingolato con benna
	Autocarro

A questo punto il calcolo viene effettuato sul recettore più vicino al luogo di operatività delle macchine supponendo che sia il più esposto all'impatto considerando il caso più sfavorevole di utilizzo in termini di vibrazione.

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore considerato.

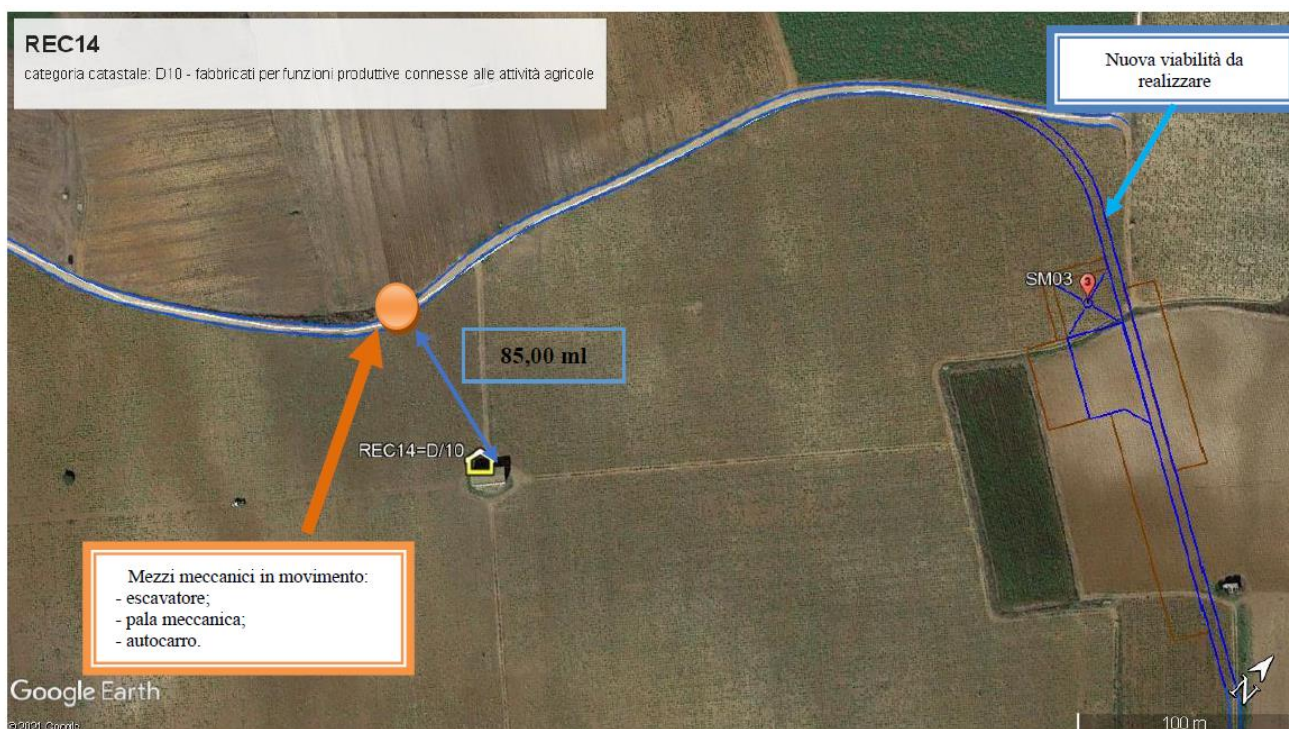


Figura 43 - Scenario 1 - Adeguamento viabilità



Figura 44 - Scenario 2 - Fondazione aerogeneratore

Vista la categoria catastale assegnata all'immobile D/10, opificio/residenza considerando il caso più sfavorevole di utilizzo in termini vibrazione, si considera di assegnare la tipologia "Abitazioni (giorno)" dalla tabella che riporta i livelli suggeriti come limite dalla norma UNI 9614.

Luogo	A [m/s ²]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5.0*10 ⁻³	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10⁻³	77
Uffici	14.4*10 ⁻³	83
Fabbriche	28.8*10 ⁻³	89

Il livello di vibrazione stimato, con ipotesi precauzionali sui ricettori maggiormente esposti durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere, è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite di valutazione del disturbo (UNI 9614); di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale o estetico agli stessi edifici (UNI 9916). Essendo tutti gli altri edifici a distanze maggiori rispetto ai ricettori considerati nei calcoli, anche per essi valgono le considerazioni di cui sopra.

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
1. Cantiere Viabilità	77 dB	1,47 dB
2. Fondazioni C.A.		23,26 dB
3. Mezzi di trasporto		59,20 dB

8.3.7 *Rischio Archeologico*

In alcune zone ricognite, soprattutto in corrispondenza di alcuni tratti di cavidotto, la non buona visibilità, unita alla vicinanza a siti archeologici noti impone cautela nelle fasi di esecuzione dell'opera, con l'attribuzione di un potenziale archeologico valutato come medio.

8.3.8 *Paesaggio*

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi.

8.4 **Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio**

La tabella che segue riporta solo ed esclusivamente gli impatti negativi che possono venire a verificarsi in fase di esercizio dell'impianto:

Impatto su elemento Ambientale
Territorio e Suolo
Risorse idriche
Flora/fauna
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Emissioni elettromagnetiche
Paesaggio
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti

In questa sede si ricordi che:

- una volta realizzate le opere gli adeguamenti della viabilità saranno dismessi;
- le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte al minimo necessario per l'effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
- l'inquinamento acustico sarà ridottissimo, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione e all'altezza del mozzo di rotazione;
- l'emissione di vibrazioni è praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
- l'emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall'asse dei cavi di potenza;

inoltre per le viabilità interessate dal passaggio dei cavi non si prevedono permanenze tali da creare nocummento alla salute umana;

6. non si rilevano particolari rischi per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo;
7. il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dalla posizione dell'impianto nella conformazione orografica del territorio; infatti dai punti di vista panoramici, la visibilità del nuovo impianto è impercettibile o scarsa e comunque da tali punti non sarebbe possibile una visione completa dell'impianto.

I paragrafi appresso riportati descrivono gli impatti reali provocati dalla fase di esercizio.

8.4.1 Territorio e suolo

È prevedibile che con la realizzazione delle piste necessarie per l'accessibilità agli impianti e delle opere di canalizzazione si possano produrre delle modifiche sull'assetto idrogeomorfologico dell'area conseguenti le operazioni di scavi e riporti. Quindi, fondamentalmente, in fase di esercizio gli impatti considerati sul territorio sono gli stessi che sono stati considerati nella fase di costruzione con l'unica differenza che, visto che le opere sono ormai completamente costruite e dotate dei sistemi di mitigazione necessari, dovrebbero avere un'intensità sensibilmente minore ma di contro la durata dell'impatto, dovuta alla presenza ormai costante delle opere, si considera continua e non più concentrata.

L'impatto principale nella fase di esercizio per quanto ri riguarda il suolo è connesso alla sola occupazione delle aree da parte degli aerogeneratori e dai relativi accessi di nuova realizzazione durante il periodo di vita dell'impianto e a quelle occupate dalla SSEU di Sanluri, già stimati nel capitolo precedente.

8.4.2 Risorse idriche

Durante la fase di esercizio non si prevede un grande impiego di risorse idriche per le attività di cantiere se non in caso di movimenti terra per la ricostituzione della piazzola di montaggio in occasione di manutenzioni straordinarie e per il ripristino come ante operam delle aree. Si ricordi, infatti, che i movimenti terra provocano il sollevamento di polveri per l'abbattimento delle quali è necessario l'impiego di acqua che può essere nebulizzata attraverso appositi cannoni, o semplicemente aspersa sul terreno e le viabilità.

Per quanto riguarda, invece, la presenza costante delle opere stradali e civili in fase di esercizio può avere influenze sul reticolo idrografico superficiale non più limitate alla sola fase di cantiere ma in compenso di entità sensibilmente minore dato che le opere saranno complete anche degli accorgimenti necessari alla mitigazione degli impatti.

Come descritto per la fase di costruzione, per le acque di falda si presume che gli impatti riguardino solo le falde più superficiali ed in ogni caso solo in considerazione delle fondazioni. Quindi, anche se si tratta di un impatto irreversibile e permanente si considera di entità trascurabile.

8.4.3 Flora e Fauna

Atteso che le piazzole di montaggio saranno ridotte al minimo indispensabile per la manutenzione ordinaria, in fase di

esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora.

Nel caso dell'avifauna, gli unici impatti che si possono rilevare sono dovuti al solo ingombro degli aerogeneratori, e risultano arginabili con idonee opere di mitigazione, in particolare riguardanti l'ampia distanza tra le macchine.

Le grandi centrali elettriche alimentate da fonte eolica si stanno diffondendo in Europa a ritmi sempre crescenti a partire dal periodo compreso tra la fine degli anni '90 e i primi anni 2000.

Durante i primi anni 2000 numerose associazioni ambientaliste avevano avanzato, oltre alle problematiche sul paesaggio, dubbi e ipotesi in merito alla possibilità che gli aerogeneratori di grandi dimensioni potessero arrecare un grave danno all'avifauna, sia stanziale che migratoria, per via di probabili urti con uccelli in grado di volare a quote relativamente elevate (grandi stormi migratori, rapaci di taglia medio-grande). Negli anni a seguire, è stato possibile ottenere un quadro scientifico più chiaro in merito ai danni che i grandi impianti eolici possono arrecare all'avifauna, con risultati decisamente confortanti.

Di seguito si riportano tre esempi di ricerche piuttosto recenti.

- Secondo uno studio statunitense (Sovacool *et al.*, 2009) che ha considerato le morti di uccelli per unità di potenza generata da turbine eoliche, impianti fossili o centrali nucleari, le prime sono responsabili di 0,3 abbattimenti per GWh di elettricità prodotta, contro le 5,2 delle centrali fossili (15 volte tanto) e le 0,4 di quelle nucleari. Secondo le stime, nel 2006 le turbine eoliche americane hanno causato la morte di 7 mila uccelli; le centrali fossili di 14,5 milioni, quelle nucleari di 327.000. Uno studio simile è stato compiuto dal NYSERDA (The New York State Energy Research and Development Authority), sempre nel 2009.
- Uno studio spagnolo (Ferrer *et al.*, 2012) condotto dal 2005 al 2008 su 20 grandi impianti eolici, con 252 turbine in totale, ha rilevato una media annuale di uccelli uccisi pari a 1,33 per turbina. La ricerca è stata realizzata vicino allo Stretto di Gibilterra, un'area attraversata da imponenti stormi migratori.
- Un terzo rapporto (Calvert *et al.*) pubblicato nel 2013 sulla rivista *Avian Conservation and Ecology* e che riguarda il Canada indica che, nel paese, le turbine eoliche sono responsabili di una morte di uccello ogni 14.275; i gatti domestici, di una ogni 3,40.

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 162 m), velocità massima di rotazione del rotore pari a 12.1 rpm, installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle

pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come, una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

In tale situazione appare più che evidente come uno degli interventi fondamentali di mitigazione sia costituito dalla disposizione delle macchine a distanze sufficienti fra loro, tale da garantire spazi indisturbati disponibili per il volo. L'estensione di quest'area dipende anche dalla velocità del vento e dalla velocità del rotore ma, per opportuna semplificazione, un calcolo indicativo della distanza utile per mantenere un accettabile corridoio fra le macchine può essere calcolato con la seguente formula

$$S = D - 2(R + R * 0,7)$$

dove con D viene indicata la distanza minima esistente fra le torri e R il raggio della pala, da questa si ottiene che lo spazio libero minimo risulta essere, in prima approssimazione, il limite del campo perturbato alla punta della pala.

Pertanto, per l'impianto proposto (R=81,0 m) si ha:

Torre 1	Torre 2	distanza torri [m]	spazio libero minimo [m]
SM-08	SR-10	705	429,60
SM-01	SM-02	840	564,60
SM-02	SM-03	950	674,60
SM-03	SR-11	970	694,60
SR-11	SR-09	1.080	804,60
SM-04	SM-05	750	474,60
SM-05	SR-06	950	674,60
SR-06	SR-07	1.250	974,60
SR-06	SR-09	815	539,60
SR-09	SR-11	1.100	824,60
SR-07	SR-09	1.190	914,60

L'impianto in progetto presenterà quindi uno spazio libero minimo tra le torri attigue compreso tra 429,60 e 974,60 m.

8.4.4 Inquinamento acustico

In fase di esercizio, gli impatti acustici sono dovuti prevalentemente al normale funzionamento degli aerogeneratori.

Nel calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività. Ciò significa che le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in

funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo degli 11 aerogeneratori in progetto in modalità “Mode 0”, scegliendo il valore di potenza sonora LWA, più gravoso rispetto al valore LWA (STE) corrispondente ad una configurazione delle pale in grado di ridurre il livello di potenza acustica emesso.

La valutazione previsionale ha tenuto conto, oltre che del contributo di rumore immesso dai soli aerogeneratori sui ricettori, anche del clima acustico caratteristico delle aree interessate dalla presenza del Parco eolico, determinato sulla base dei rilievi fonometrici effettuati presso i ricettori individuati.

I comuni direttamente o indirettamente interessati dalla realizzazione del parco eolico in fase di esercizio sono il Comune di Samassi e il Comune di Serrenti e dalle analisi condotte nello “*Studio previsionale di impatto acustico*”, tutti gli aerogeneratori, ricadono in “*Classe III – Aree di tipo misto*” e pertanto saranno da prendere in considerazione i seguenti limiti normativi, indicati nel riquadro nero:

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLE	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Come riportato nello studio specialistico “*Valutazione previsionale di impatto acustico per la realizzazione di un impianto eolico da 66 MW*”, al quale si rimanda per maggiori dettagli, le schede tecniche del fornitore evidenziano che la modalità di

funzionamento degli aerogeneratori più gravosa dal punto di vista acustico sia quella caratterizzata da una velocità del vento all'hub (125 metri) pari a 10 m/s, come evidenziato nella seguente tabella a partire da:

Frequency	Hub height wind speeds [m/s]																	
	3 m/s	4 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s	11 m/s	12 m/s	13 m/s	14 m/s	15 m/s	16 m/s	17 m/s	18 m/s	19 m/s	20 m/s
6.3 Hz	29.4	22.0	21.6	22.9	26.1	29.2	31.5	32.0	32.5	32.5	31.9	31.9	30.1	29.2	26.1	27.0	25.5	29.0
8 Hz	28.9	28.5	28.2	29.5	32.8	35.8	38.1	38.6	39.0	38.9	38.3	37.5	36.6	35.8	34.8	33.7	32.3	30.7
10 Hz	32.7	34.2	34.1	35.5	38.8	41.7	43.9	44.4	44.8	44.6	44.1	43.3	42.4	41.7	40.6	39.7	38.3	36.9
12.5 Hz	39.2	39.7	39.6	41.1	44.2	47.2	48.5	49.9	50.2	50.0	49.5	48.7	47.9	47.2	46.2	45.3	44.1	42.7
16 Hz	43.9	45.3	45.3	46.9	50.0	52.9	55.2	55.6	55.8	55.6	55.1	54.4	53.6	53.0	52.1	51.2	50.0	48.6
20 Hz	48.8	50.1	50.2	51.8	54.9	57.8	60.0	60.4	60.6	60.4	59.9	59.2	58.5	57.8	57.0	56.2	55.1	53.9
25 Hz	53.3	54.6	54.7	56.4	59.4	62.4	64.6	64.9	65.1	64.8	64.3	63.7	63.0	62.4	61.6	60.9	59.9	58.6
31.5 Hz	57.8	59.0	59.1	60.8	63.8	66.7	68.9	69.2	69.4	69.1	68.6	68.0	67.4	66.9	66.1	65.4	64.5	63.5
40 Hz	61.8	63.0	63.3	65.0	68.0	70.9	73.1	73.3	73.4	73.2	72.7	72.2	71.6	71.1	70.4	69.8	68.9	68.0
50 Hz	65.4	66.5	66.8	68.5	71.5	74.4	76.6	76.9	76.9	76.7	76.2	75.7	75.2	74.7	74.1	73.5	72.8	71.9
63 Hz	69.8	70.9	71.1	72.8	75.8	78.7	80.9	81.2	81.2	81.0	80.6	80.1	79.6	79.1	78.6	77.8	77.1	76.4
80 Hz	71.9	72.9	73.2	75.0	78.0	80.9	83.0	83.2	83.2	83.0	82.6	82.2	81.8	81.4	80.9	80.4	79.8	79.1
100 Hz	74.5	75.4	75.8	77.5	80.5	83.4	85.6	85.8	85.8	85.5	85.2	84.8	84.4	84.1	83.6	83.2	82.7	82.1
125 Hz	76.8	77.6	78.0	79.9	82.9	85.7	87.8	88.0	88.0	87.8	87.5	87.1	86.8	86.5	86.1	85.7	85.2	84.7
160 Hz	79.0	79.7	80.1	82.0	85.0	87.8	89.9	90.1	90.1	89.9	89.6	89.3	89.0	88.8	88.4	88.1	87.7	87.3
200 Hz	80.7	81.3	81.7	83.5	86.5	89.4	91.5	91.7	91.6	91.4	91.2	91.0	90.7	90.5	90.2	90.0	89.6	89.2
250 Hz	82.0	82.6	82.9	84.8	87.8	90.6	92.7	92.9	92.8	92.7	92.5	92.3	92.1	91.9	91.7	91.5	91.2	90.9
315 Hz	83.1	83.6	83.9	85.8	88.8	91.6	93.7	93.9	93.8	93.7	93.5	93.4	93.2	93.1	93.0	92.8	92.6	92.3
400 Hz	83.8	84.2	84.5	86.4	89.4	92.2	94.3	94.5	94.4	94.3	94.3	94.2	94.1	94.0	93.9	93.8	93.6	93.4
500 Hz	84.2	84.5	84.8	86.7	89.7	92.5	94.6	94.7	94.7	94.7	94.6	94.5	94.5	94.5	94.4	94.4	94.3	94.2
630 Hz	84.3	84.5	84.7	86.6	89.6	92.4	94.5	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.6	94.6
800 Hz	84.0	84.1	84.3	86.2	89.2	92.0	94.1	94.3	94.3	94.3	94.4	94.4	94.5	94.5	94.6	94.6	94.7	94.7
1 kHz	83.5	83.4	83.5	85.4	88.4	91.2	93.3	93.5	93.6	93.7	93.8	93.9	94.0	94.1	94.2	94.3	94.4	94.5
1.25 kHz	82.8	82.4	82.6	84.4	87.4	90.2	92.3	92.5	92.6	92.7	92.9	93.0	93.2	93.3	93.5	93.6	93.8	93.9
1.6 kHz	81.2	81.0	80.9	82.8	85.8	88.6	90.8	91.0	91.1	91.3	91.5	91.8	92.0	92.1	92.3	92.5	92.7	93.0
2 kHz	79.7	79.3	79.2	81.1	84.1	86.9	89.0	89.3	89.4	89.7	90.0	90.3	90.5	90.7	91.0	91.2	91.5	91.8
2.5 kHz	77.9	77.4	77.1	79.0	82.0	84.8	87.0	87.2	87.4	87.6	88.1	88.5	88.8	89.0	89.3	89.6	89.9	90.3
3.15 kHz	75.7	75.0	74.7	76.5	79.5	82.4	84.6	84.8	85.0	85.5	85.9	86.3	86.7	87.0	87.3	87.6	88.0	88.4
4 kHz	73.0	72.2	71.8	73.6	76.6	79.5	81.7	82.0	82.2	82.7	83.2	83.7	84.1	84.5	84.9	85.2	85.7	86.1
5 kHz	70.2	69.3	68.7	70.5	73.5	76.5	78.7	79.0	79.3	79.8	80.4	81.0	81.4	81.8	82.3	82.7	83.2	83.7
6.3 kHz	67.0	66.0	65.2	67.0	70.1	73.0	75.2	75.5	75.9	76.6	77.2	77.8	78.3	78.7	79.3	79.7	80.2	80.6
8 kHz	63.3	62.1	61.3	63.0	66.1	69.1	71.3	71.6	72.1	72.8	73.5	74.2	74.8	75.2	75.8	76.3	76.9	77.5
10 kHz	59.6	58.2	57.2	58.9	62.1	65.0	67.3	67.6	68.2	69.0	69.8	70.5	71.1	71.6	72.3	72.8	73.4	74.1
A-wgt	93.0	94.1	94.3	96.2	99.2	102.0	104.1	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3	104.3

Table 1: V162-PO6000, expected 1/3 octave band performance

(Blades with serrated trailing edges)

La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c) della legge 447 sono indicati nella tabella B del DPCM 14/11/97 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio.

È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio e sono indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97 e dipendono anch'essi dalle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite assoluti delle immissioni sonore sono gli stessi definiti in precedenza dal DPCM 1/3/91. I valori limite differenziali di immissione sono mantenuti nella quantità di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Valori limite di emissione LAeq in dB(A)

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

Valori limite di immissione LAeq in dB(A)

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (6 ÷ 22)	NOTTURNO (22 ÷ 6)
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

Sia il Comune di Samassi sia il Comune di Serrenti hanno adottato un proprio Piano di Classificazione Acustica (PCA) dai quali emerge che i territori di entrambi i comuni interessati dall'impianto eolico in progetto ricadono all'interno della classe acustica III: "CLASSE III – Aree di tipo misto": aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

Ai fini dello studio previsionale di impatto acustico, per la verifica del rispetto dei limiti normativi, si è fatto principalmente riferimento all'individuazione di ricettori accatastati come categoria A/2, A/3, A/4 e D/10, che hanno una distanza dalle sorgenti in progetto, minore dal resto di tutti i ricettori e che hanno evidenziato un valore di emissione sonora stimato tramite software previsionale maggiore rispetto agli altri.

Inoltre, si evidenzia che nell'area in esame non sono presenti ricettori sensibili quali scuole e asili nido, ospedali, case di cura e riposo.

I Ricettori scelti per l'analisi sono di seguito elencati:

Codifica Ricettore	Comune di appartenenza	Riferimenti catastali	Categoria catastale	Codifica Aerogeneratore sorgente	Distanza [m]
R9_S1 <small>(SAMASSI-REC02)</small>	Samassi	Foglio 22, mappale 934	A4	SM_01	744
Codifica Ricettore	Comune di appartenenza	Riferimenti catastali	Categoria catastale	Codifica Aerogeneratore sorgente	Distanza [m]
R2_S7 <small>(REC31)</small>	Serrenti	Foglio 16, mappale 638	A4	SM_07	630
Codifica Ricettore	Comune di appartenenza	Riferimenti catastali	Categoria catastale	Codifica Aerogeneratore sorgente	Distanza [m]
R2_S8 <small>(SAMASSI-REC11)</small>	Samassi	Foglio 13, mappale 857	A/2	SM_08	679

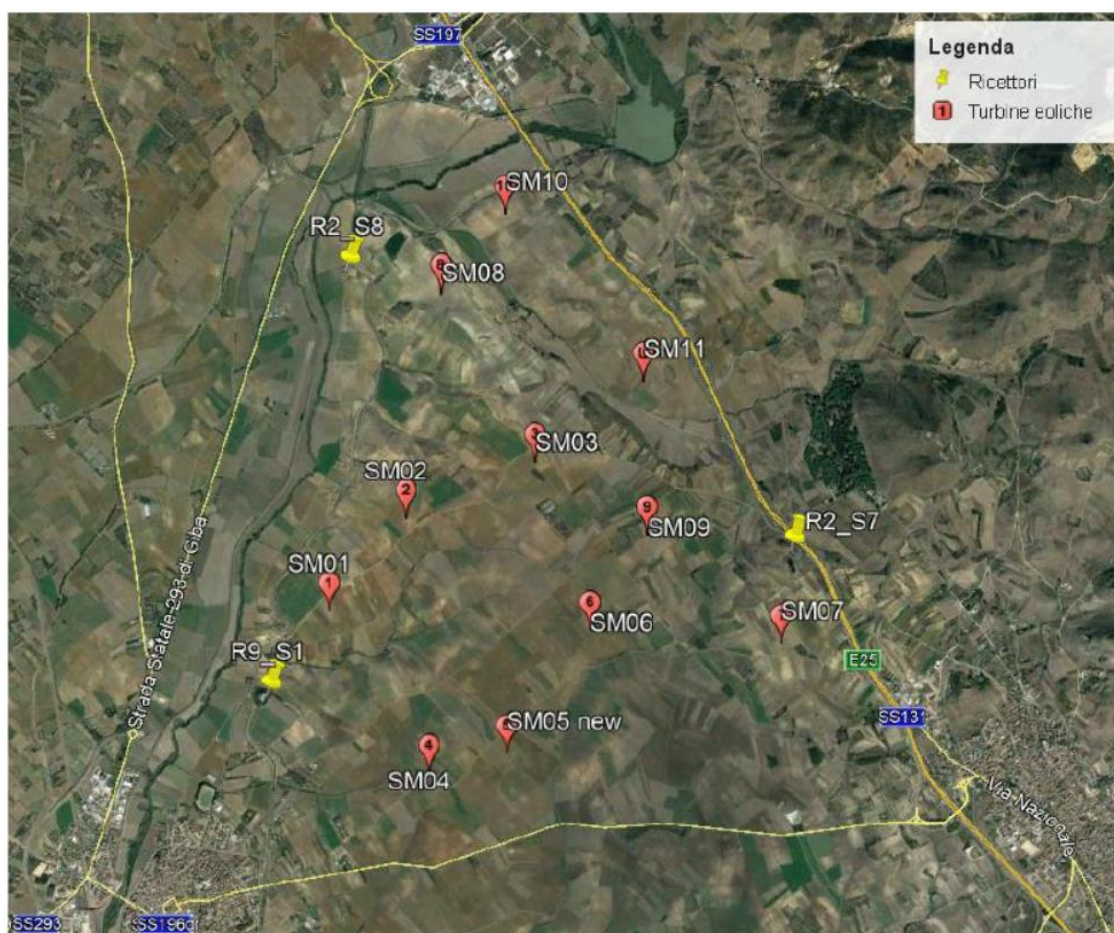


Figura 45 - Collocazione geografica dei Ricettori rispetto alle turbine di impianto

La parte di territorio interessata dalla realizzazione del Parco eolico è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di due importanti arterie stradali, la SS 131 e la SS 293 che, insieme alla SP 5, costituiscono le principali sorgenti sonore dell'area. Per il resto si tratta di un territorio costituito quasi esclusivamente da terreni a destinazione

agricola, le cui uniche sorgenti sonore sono rappresentate dall'attività delle aziende agricole e zootecniche disseminate nel territorio che fanno uso di macchinari agricoli e mezzi quali trattori, ecc.

I rilievi strumentali per i 3 ricettori hanno riportato i valori indicate nella seguente tabella:

Riepilogo rilievi strumentali

Postazione di misura	Ricettore	Giorni di misura	Ventosità media giornaliera a 29 metri [m/s]	Ventosità media giornaliera a 2 metri [m/s]	Tempo di riferimento diurno (06:00 – 22:00)		Tempo di riferimento notturno (22:00 – 06:00)	
					dB(A)		dB(A)	
					L90	L95	L90	L95
1	R2_S8	12/07/2021 13/07/2021	4,4	3,0	38,2	34,7	37,6	36,8
2	R9_S1	11/07/2021 12/07/2021	5,3	3,6	35,3	33,9	32,2	31,7
3	R2_S7	10/07/2021 11/07/2021	3,9	2,6	37,6	37,1	34,0	33,7

Nell'area non si riscontra né la presenza di siti industriali in attività 24 ore su 24, ma sono presenti delle strade che spesso risultano prive di manto asfaltato e che sono soggette al passaggio di mezzi agricoli o di automobili di proprietà dei residenti o dei proprietari di poderi, non frequentati in periodo notturno.

Per l'analisi del calcolo previsionale si è fatto riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore per l'attività in esame. Le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo degli 11 aerogeneratori in progetto.

Nella simulazione si sono considerate anche le principali arterie stradali presenti, che risultano essere la SS131, la SS293 e la SP5.

Nella seguente tabella si riportano i valori del residuo calcolati sui ricettori presi in considerazione, ottenuti combinando il contributo del vento determinato dalle polinomiali TECNICOOP e dalla modellizzazione delle principali arterie stradali presenti nel sito in esame:

Ricettore	Altezza [m]	Residuo diurno [dB(A)]	Residuo notturno [dB(A)]
R9_S1	2	45,2	44,7
R2_S7	2	57,7	52,6
R2_S8	2	48,7	46,4

I risultati riassunti nelle precedenti tabelle, permettono di notare che già soltanto l'incremento della rumorosità dovuto alla presenza del vento è tale da generare livelli di pressione sonora che superano i limiti previsti dalla classificazione acustica.

Tali risultati sono stati utilizzati per la valutazione previsionale dei limiti di immissione assoluti e differenziali presso i ricettori.

Dalla simulazione si ottengono i seguenti valori di emissione sui ricettori:

Ricettore	Altezza [m]	Emissione [dB(A)]
R9_S1	2	34,8
R2_S7	2	37,5
R2_S8	2	34,6

Essendo i ricettori inseriti nella classe acustica III, il limite di emissione è pari a 55 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 45 dB(A) nel periodo di riferimento notturno, da cui si evince che i valori di emissione ottenuti sono inferiori ai limiti della classe acustica III.

Il risultato della simulazione restituisce i seguenti valori di immissione sui ricettori:

Ricettore	Altezza [m]	Immissione diurno [dB(A)]	Immissione notturno [dB(A)]
R9_S1	2	46,4	45,1
R2_S7	2	57,7	52,7
R2_S8	2	48,9	46,7

Essendo i ricettori inseriti nella classe acustica III, i limiti assoluti di immissione sono pari a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) nel periodo di riferimento notturno. Si evince che i valori scaturiti dalla simulazione superano il valore limite per il solo ricettore R2_S7 nel Tr notturno. Tale risultato è da ricondursi all'elevato rumore residuo in quanto il ricettore risulta essere nelle vicinanze della Strada Statale SS131.

I valori limite differenziali di immissione sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Il Livello differenziale di rumore (LD) è dato dalla differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR), $LD = (LA - LR)$.

Nel caso in esame:

Ricettore	Altezza [m]	Ambientale Diurno [dB(A)]	Residuo Diurno [dB(A)]	Differenziale Diurno [dB(A)]
R9_S1	2	46,4	45,2	1,2
R2_S7	2	57,7	57,7	0,0
R2_S8	2	48,9	48,7	0,2

Ricettore	Altezza [m]	Ambientale Notturno [dB(A)]	Residuo Notturno [dB(A)]	Differenziale Notturno [dB(A)]
R9_S1	2	45,1	44,7	0,4
R2_S7	2	52,7	52,6	0,1
R2_S8	2	46,7	46,4	0,3

Si ha quindi il rispetto del limite differenziale di rumore in orario diurno e notturno.

8.4.5 Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto "Shadow flickering")

L'analisi dei ricettori ha lo scopo di identificare, tra tutti quelli regolarmente censiti nel territorio in cui insiste l'impianto, quelli che presentano caratteristiche tali da poter essere considerati "sensibili" al fenomeno dello *shadow flickering*. L'individuazione iniziale dei ricettori ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti nell'intorno di oltre 700 m di raggio da ogni turbina costituente l'impianto.

L'analisi di *shadow flickering* è stata ristretta a specifici n. 7 ricettori selezionati in base a determinati criteri tecnici, riguardanti la materia dello studio in oggetto, e interpolati alla loro distanza dalle posizioni previste per le turbine e alla loro destinazione d'uso come indicato Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 e cioè:

- 300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- 500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;
- 700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR.

Sebbene il fenomeno dello *shadow flickering* possa essere percepito anche all'esterno delle costruzioni, esso risulta più evidente e fastidioso all'interno di ambienti chiusi che presentano aperture e/o finestrate orientate proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina, mentre risulta meno impattante (o addirittura nullo) per quegli ambienti con aperture e/o finestrate il cui orientamento si discosta dal prolungamento della direttrice sole-turbina. Conseguentemente, una corretta valutazione del fenomeno del flickering non può prescindere dall'esatto orientamento delle finestrate.

Nella tabella a seguire sono riportati i riferimenti geografici (coordinate UTM WGS84) di tutti i ricettori oggetto di analisi e simulazione con la relativa indicazione catastale e descrizione d'uso.

CODICE RICETTORE	COORDINATE WGS84		COMUNE	MAPPALE	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE
REC-14	494033.29 m E	4373320.95 m N	SAMASSI	14	466	D/10
REC-30	496097.43 m E	4372948.09 m N	SERRENTI	16	641	B/4
REC-31	496006.52 m E	4373093.43 m N	SERRENTI	16	638	A/4
REC-32	493938.09 m E	4374640.44 m N	SERRENTI	3	450	D/10
REC-38	495183.97 m E	4374587.06 m N	SERRENTI	4	96	A/4
REC-40	492461.00 m E	4371800.00 m N	SAMASSI	22	934	A4
REC-49	492781.83 m E	4374782.57 m N	SAMASSI	4	476	A2

Figura 46 - Tabella riepilogativa con i dati dei ricettori considerati sensibili

Con riferimento all'analisi in esame, in via cautelativa, si considereranno per tutti i ricettori le finestrate orientate

proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina.

Nella figura successiva vengono mostrati i suddetti ricettori su ortofoto planimetrica estratta da Google Earth assieme alle turbine oggetto dello studio.



Figura 47 - Localizzazione geografica dei ricettori (in giallo) rispetto alle turbine

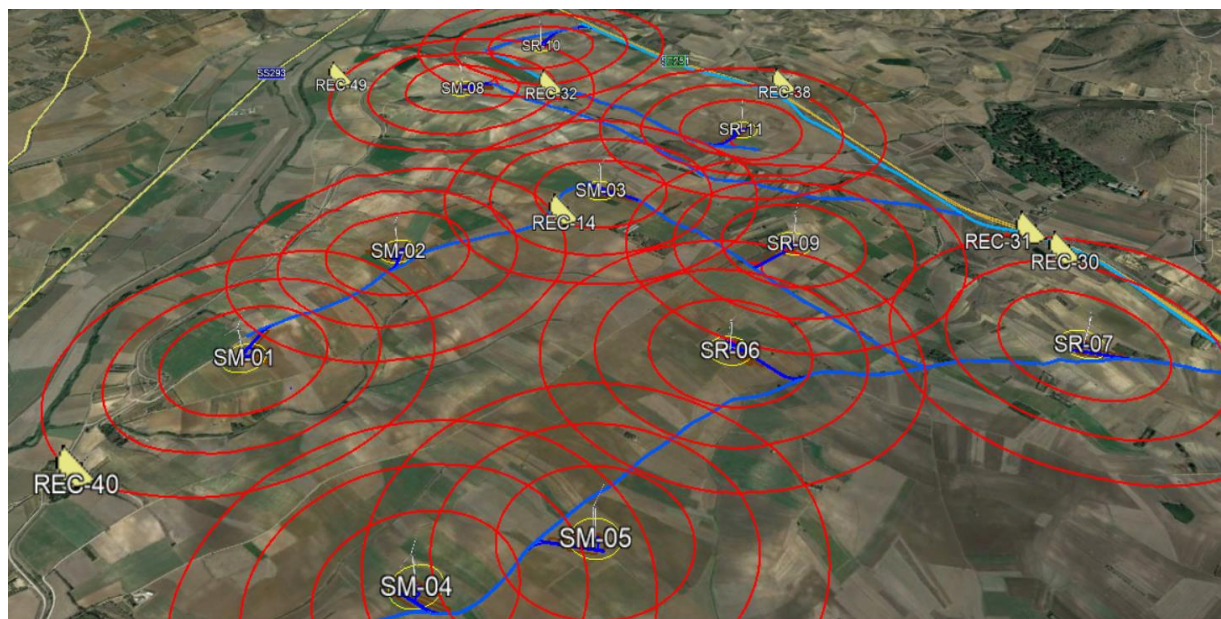


Figura 48 - Localizzazione dei ricettori rispetto ai raggi di distanza dalle turbine di 300, 500 e 700 m (in rosso)

A seguito di quanto descritto nello Studio specialistico a corredo del presente S.I.A., si può riportare che, pur considerando

una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e le finestrate (ad esclusione degli ostacoli orografici), il fenomeno dello *shadow flickering* si verifica per tutti e sette i ricettori in esame.

Tale fenomeno si manifesta però in modo differente per i diversi ricettori per cui non si possono generalizzare le conclusioni, ma è doveroso analizzare i diversi casi.

Per i ricettori **REC-14, REC-30, REC-31, REC-38, REC-40 e REC-49** lo *shadow flickering* è assolutamente trascurabile essendo di limitatissima durata temporale (se non quasi nullo), con meno di 83 ore/anno in condizioni di "WORST CASE", che realisticamente è sicuramente superiore alle reali condizioni di ombreggiamento studiate nella situazione di "REAL CASE" dove le ore di ombreggiamento crollano drasticamente a meno di 10 ore/anno.

Per il recettore **REC-32** il fenomeno dello *shadow flickering*, assume un carattere di maggior rilevanza per la lunghezza temporale, circa 159 ore/anno in condizioni comunque di "WORST CASE", condizione che trova una notevole attenuazione nella sua analisi in "REAL CASE" attestandosi a circa 22 ore/anno.

Per comprendere meglio l'effettivo "disturbo" bisogna precisare le condizioni al contorno che portano alle conclusioni reali:


1. Il fenomeno è studiato in WORST CASE, quindi nelle condizioni peggiori, considerando il cielo sempre limpido cosa del tutto non vera specialmente per i ricettori che subiscono maggiore ombreggiamento nel periodo invernale, come appunto anche il caso del ricettore REC-32, le condizioni di REAL CASE abbatterebbero le ore reali con un'aliquota di circa l'85% delle ore rilevate;
2. I ricettori, tutti, anche se edifici con classe catastale A3 o A4 (quindi edilizia economico-popolare), sono per lo più adibiti a immobili a sostegno delle attività agricole che vengono svolte nei relativi fondi agricoli e sono utilizzati prevalentemente come ricovero notturno, nelle prime ore mattutine e al tramonto. Tale utilizzo già di per sé esclude quasi la totalità o comunque minimizza il problema dell'ombra;
3. La condizione di WORST CASE, contempla un particolare orientamento delle pale dell'aereogeneratore, sempre fisso e nella stessa direzione, nonché una certa disposizione delle finestre oltre a prevedere una condizione di cielo sempre limpido, tali condizioni sono completamente diverse e comunque mai tutte presenti contemporaneamente nella condizione di REAL CASE.

Va comunque sottolineato che:

- ✓ la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata va da un minimo di 4,3 a un massimo di 12,1 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, molto inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.

8.4.6 Emissioni di vibrazioni

Anche con riferimento a questo impatto si rilevano le stesse fonti di cui al paragrafo precedente nel caso in cui si presenti

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.130</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.130
01/10/2021	REV: 1	Pag.130			

la necessità di eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria. In questo caso si potrà fare riferimento alle considerazioni già fatte nella fase di costruzione dell'impianto ma considerando una ancora minore entità dell'impatto considerandone la bassa frequenza e la localizzazione puntuale degli interventi.

8.4.7 Emissioni elettromagnetiche

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa tensione. I generatori infatti producono corrente a bassa tensione (750 V) che viene trasformata in corrente a media tensione (30 kV) nelle cabine di macchina poste in prossimità della torre di sostegno. Da queste l'energia elettrica viene inviata tramite cavidotti interrati alla stazione di trasformazione/connesione, dalla quale verrà consegnata ad Enel per la distribuzione. L'impianto presenterà componenti in alta tensione solo nella stazione di trasformazione/connesione, mentre risulterà costituito da cavidotti interrati che trasportano corrente elettrica in media tensione a 30 kV. La normativa di riferimento circa l'esposizione del pubblico ai campi elettrici e magnetici (legge 22 febbraio 2001, n. 36 e DPCM 8/7/2003) definisce un limite di esposizione, per il campo magnetico a frequenza industriale, di 100 μ T. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10 μ T, quale valore d'attenzione (per gli ambienti abitativi, nelle aree gioco per l'infanzia, nelle scuole e in tutti i luoghi dove si soggiorna più di 4 ore al giorno), e quello di 3 μ T come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti. Di questo impatto si tratterà ampiamente al capitolo successivo relativo alle mitigazioni. In ogni caso, grazie agli accorgimenti mitigativi, si può considerare tale impatto con un'entità medio-bassa.

8.4.8 Paesaggio

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio. Si è cercato di ridurre drasticamente questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: l'installazione delle più moderne tipologie di aerogeneratori comporterà una riduzione del numero di torri eoliche al pari di energia prodotta cui segue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva che avrebbe peggiorato sensibilmente la stima di impatto; la scelta del sito e della sua particolare orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella "Relazione Paesaggistica" e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto, di cui si riporta una sintesi della valutazione effettuata.

L'impatto che l'inserimento dei nuovi elementi produrrà all'interno del sistema paesaggistico sarà più o meno consistente, in funzione delle loro specifiche caratteristiche (dimensionali, funzionali) e della maggiore o minore capacità del paesaggio di assorbire nuove variazioni, in funzione della sua vulnerabilità.

Per la valutazione dei potenziali impatti del progetto in esame sul paesaggio sono state quindi effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime, indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-

culturale, mentre quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera. Le principali fasi dell'analisi condotta sono le seguenti:

1. individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici eventualmente presenti nell'area di indagine considerata attraverso analisi della cartografia;
2. descrizione e definizione dello spazio visivo di progetto e analisi delle condizioni visuali esistenti (definizione dell'intervisibilità) attraverso l'analisi della cartografia (curve di livello, elementi morfologici e naturali individuati) e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità individuato mediante sopralluoghi mirati;
3. definizione e scelta dei recettori sensibili all'interno del bacino di intervisibilità ed identificazione di punti di vista significativi per la valutazione dell'impatto, attraverso le simulazioni di inserimento paesaggistico delle opere in progetto (fotoinserimenti);
4. valutazione dell'entità degli impatti sul contesto visivo e paesaggistico, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale o di chi lo percorre.

Per il raggiungimento di tale scopo, in via preliminare, è stato delimitato il campo di indagine in funzione delle caratteristiche dimensionali delle opere da realizzare, individuando, in via geometrica, le aree interessate dalle potenziali interazioni visive e percettive, attraverso una valutazione della loro intervisibilità con le aree di intervento e quindi è stato definito un ambito di intervisibilità tra gli elementi in progetto e il territorio circostante, in base al principio della "reciprocità della visione" (bacino d'intervisibilità).

Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove il parco eolico oggetto di studio è teoricamente visibile. L'analisi è stata svolta per l'intero parco eolico, considerando l'altezza massima di ogni turbina pari a 206 m, tramite l'ausilio del software WindPro. Basandosi sull'orografia e sulla copertura vegetale del terreno, il software valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un bersaglio alto tanto quanto l'altezza massima di una turbina. Successivamente si inserisce lo stralcio dell'elaborato grafico Mappa di visibilità teorica, in cui sono state distinte in:

- *colore azzurro le aree da cui non risultano visibili turbine;*
- *colore giallo le aree da cui risultano visibili da 1 a 3 turbine;*
- *colore arancio chiaro le aree da cui risultano visibili da 3 a 8 turbine;*
- *colore arancio le aree da cui risultano visibili da 8 a 11 turbine.*

D'IMPATTO POTENZIALE". Questo raggio viene calcolato attenendosi alle direttive del D.M. 10/09/2010, applicando la seguente formula:

$$R = 50 \times H_{max} \approx 10,3 \text{ Km}$$

dove H_{max} è l'altezza totale massima della turbina, nello specifico individuata a 206 m.

Il raggio d'analisi copre una circonferenza che interessa:

- Beni culturali tutelati ai sensi della "Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio".
- Configurazioni a caratteri geomorfologici; appartenenza a sistemi naturali (biotopi, riserve, SIC, boschi); sistemi insediativi storici (centri storici, edifici storici diffusi); paesaggi agrari (assetti culturali tipici, sistemi tipologici rurali ecc.); appartenenza a percorsi panoramici.

I paesaggi analizzati sono quelli interessati dalla interferenza visiva con l'impianto eolico.

Alla base dello studio paesaggistico vi è una conoscenza delle caratteristiche del paesaggio rispetto ai caratteri antropici (uso del suolo, monumenti, urbanizzazione ecc.) e a quelli di percezione non solo visiva, ma anche sociale.

Il territorio destinato all'impianto è prevalentemente un paesaggio agro pastorale, dove la prevalenza dell'uso del suolo è determinato da terreno incolto.

All'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale, nella tavola dell'Analisi del Paesaggio sono stati individuati i centri urbani e i principali punti sensibili presenti in tale area. Per avere un maggior dettaglio e chiarire meglio quanto detto, si inserisce uno stralcio dell'elaborato grafico "Inserimento paesaggistico", dove il Raggio di incidenza, approssimato a 11 km è rappresentato in colore ciano.

Come è possibile notare dalla successiva immagine, ricadono all'interno dell'Area di Impatto Potenziale i Centri urbani del:

- Comune di Samassi (VS) a distanza di 2.5 km dall'area di impianto;
- Comune di Serrenti (VS) a distanza di 2.0 km dall'area di impianto;
- Comune di Furtei (VS) a distanza di 4.3 km dall'area di impianto;
- Comune di Sanluri (VS) a distanza di 4.7 km dall'area di impianto;





ed i principali punti sensibili individuati, tra quelli più significativi, quali:

- Samassi, Chiesa di San Gimignano a distanza di 1.8 km dall'area di impianto;
- Samassi, Parrocchia della Beata Vergine del Monserrato a distanza di 2.0 km dall'area di impianto;
- Serrenti, Chiesa Beata Vergine Immacolate a distanza di 2.25 km dall'area di impianto;
- Serrenti, Chiesa di San Giacomo a distanza di 2.60 km dall'area di impianto;
- Furtei, Chiesa Parrocchiale di Santa Barbara a distanza di 4.40 km dall'area di impianto;
- Furtei, Chiesa di San Narciso a distanza di 4.50 km dall'area di impianto;
- Sanluri, Chiesa di Nostra Signora delle Grazie a distanza di 4.60 km dall'area di impianto;
- Sanluri, Chiesa di San Francesco d'Assisi a distanza di 5.00 km dall'area di impianto;
- Sanluri, Castello di Eleonora d'Arborea a distanza di 4.80 km dall'area di impianto.

La carta dell'intervisibilità e della frequentazione riporta, invece, quella porzione di territorio nella quale si verificano particolari condizioni di visuale delle opere in progetto. In tale Studio si sono individuati diversi punti a distanza di circa 500m l'uno dall'altro, e ad ognuno di essi è stato assegnato un colore che evidenzia le quattro categorie di intervisibilità calibrate in base al numero di aerogeneratori visibili, e così classificate:

- *Zone a visibilità nulla*, quando nessun aerogeneratore è visibile;
- *Zone a visibilità scarsa* (da 1 a 4 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/bassa poiché si riescono a scorgere un maggior numero di elementi del nuovo impianto;
- *Zone a visibilità sufficiente* (da 5 a 8 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/alta poiché si riescono a scorgere fino a più della metà degli elementi del nuovo impianto, legati a più gruppi dell'impianto;
- *Zone a visibilità buona* (da 9 a 11 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è alta poiché si riescono a scorgere quasi tutti o tutti gli elementi del nuovo impianto.

Un altro parametro di valutazione utilizzato è il grado di frequentazione anch'esso graficizzato in relazione alla densità ed alla qualità di frequentazione. La schematizzazione si è fatta in base all'uso di simboli che distinguono il grado di frequentazione in:

- *Frequentazione molto bassa*,  quando si tratta di luoghi inaccessibili o di terreni incolti destinati al pascolo arborato;
- *Frequentazione bassa*,  nei luoghi dove vi sono abitazioni sparse e nelle arterie secondarie presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale;
- *Frequentazione media*,  in quei luoghi dove si rileva la presenza di arterie principali e che rappresentano i principali punti di interesse;
- *Frequentazione alta*, nei  centri urbani dei Comuni presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale.

Dallo studio si può dedurre che, sul territorio analizzato, le uniche aree maggiormente frequentate sono:

- i centri urbani e abitazione sparse;
- i punti sensibili, precedentemente riportati;
- i beni paesaggistici;
- Nuraghi;
- e le grandi e piccole arterie stradali.

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato grafico succitato, di cui in seguito se ne inserisce uno stralcio.

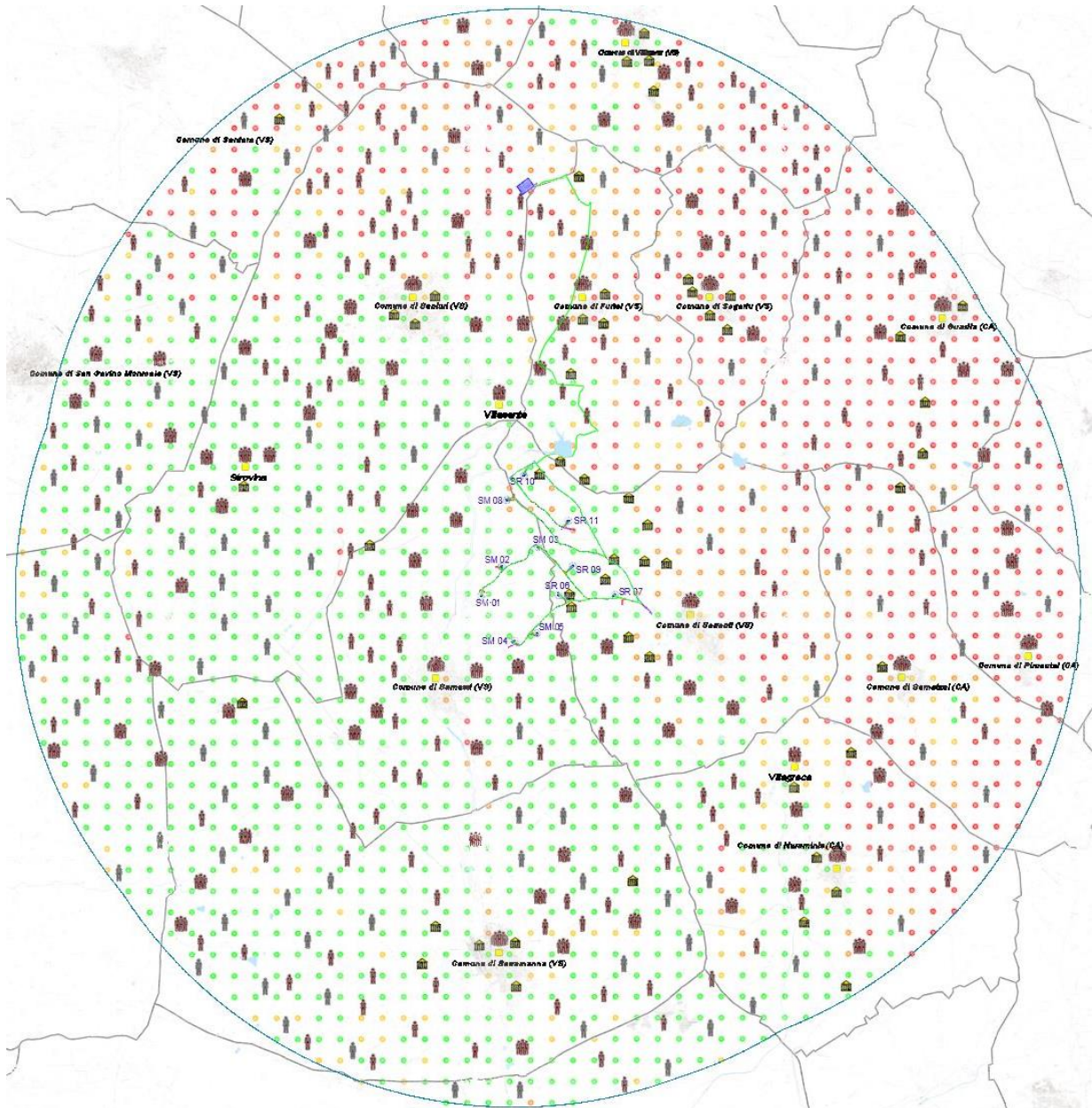


Fig.50 Stralcio dell'elaborato "Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione"

A questo punto si è proceduto all'individuazione dei punti sensibili e all'identificazione dei punti di ripresa. Nelle fasi precedenti si è quindi individuata l'area di studio, ovvero l'area potenziale di impatto visivo, definita dall'involuppo di distanze di 11 km dai singoli aerogeneratori. Si è proceduto con l'individuazione al suo interno dei punti sensibili PS, inseriti appunto nelle precedenti tavole menzionate, per i quali si calcolerà l'impatto visivo. Si è fatta poi una verifica per individuare da quali di questi punti o da quali di queste zone risulta visibile o meno il parco eolico.

ID Foto Visibilità	Denominazione	Fonte	NOTA Visibilità WTG's (FOTOSIMULAZIONI)
1	Segariu_VILLAGGIO PREISTORICO DI COSTA-RESTI DI ABITATO DI CAPANNE_ID 42-Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-142	NON VISIBILE (ZVI)
	Segariu_VILLAGGIO PREISTORICO DI COSTA FACCIA 'E BIDDA_Cod.BUR 5948	Beni Culturali Archeologici (PPR)	
	Segariu_VILLAGGIO PREISTORICO DI COSTA FACCIA E BIDDA_ID 289293-VIR Archeologico	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
2	Sargariu_RESTI DEL NURAGHE S.ANTONIO_ID 405 Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-143	NON VISIBILE (ZVI)
	Segariu_RESTI DEL NURAGHE SANT'ANTONIO_Cod.BUR 5947	Beni Culturali Archeologici (PPR)	
	Segariu_IMMOBILI CONTENENTI RESTI DEL NURAGHE S. ANTONIO_ID174738-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
3	Segariu_CHIESA DI SANT'ANTONIO DA PADOVA_ID 3186468-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Saramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID 415 Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-144	
3b	Saramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_Cod.BUR 5958	Beni Culturali Archeologici (PPR)	NON VISIBILE
	Saramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA_ID 392932-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
4	Furtei_AREA ARCHEOLOGIC: NURAGHE SASSINI_ID 463-Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-145	VISIBILE
	Furtei_AREA ARCHEOLOGICA IS BANGIUS_Cod.BUR 5784	Beni Culturali Archeologici (PPR)	
5	Furtei_NURAGHE SASSUNI E VILLAGGIO NURAGICO DI IS BANGIUS_ID 174761-VIR Archeologici	Beni Culturali Archittonici (PPR)	NON VISIBILE (ZVI)
	Guasila_CASA DEINA_ID 501 Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-146	
6	Guasila_CASA DEINA_Cod.BUR 6039	Beni Culturali Archittonici (PPR)	NON VISIBILE (ZVI)
	Guasila_CHIESA PARROCCHIALE SS.VERGINE_ID 267 Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-147	
	Guasila_CHIESA PARROCCHIALE DELLA SANTISSIMA VERGINE_Cod.BUR 6040	Beni Culturali Archittonici (PPR)	
7	Guasila_CHIESA PARROCCHIALE S.MARIA ASSUNTA_ID 3186392-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Guasila_EX PALAZZO COMUNALE_ID268 Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-148	
	Guasila_EX PALAZZO COMUNALE_Cod.BUR 6041	Beni Culturali Archittonici (PPR)	
8	Guasila_EX PALAZZO COMUNALE_ID 360047-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Guasila_MUSEO DI ARTE SACRA SCRIMIA SACRA	Museo	
	Sandara_RUDERI SEPOLTURA METELLICA_ID 203 Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-149	
9	Sandara_RUDERI DI TOMBA DI GIGANTI - PERDINA DE CRABA_Cod.BUR 5920	Beni Culturali Archeologici (PPR)	NON VISIBILE (ZVI)
	Sandara_RUDERI DI UNA SEPOLTURA MEGALITICA DETTA TOMBA DI GIGANTI_ID 210648-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
	Villamar_AREA ARCHEOLOGICA DI SANTA MARIA_ID 206 Archeologico	Beni Paesaggistici ex art.136-150	
10	Sanluri_CASTELLO DETTO "DI ELEONORA"_ID 300-Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-151	NON VISIBILE
	Sanluri_CASTELLO DETTO "DI ELEONORA"_Cod.BUR 5811	Beni Culturali Archittonici (PPR)	
	Santuri_CASTELLO GIUDICALE ELEONORA D'ARBOREA-MUSEO DEL RISORGIMENTO E COLLEZIONE DI CEROPLASTICHE	Museo	
11	Sanluri_CASTELLO DI SANLURI_ID 3186610-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Sanluri_MURA MEDIEVALI_ID 301-Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-152	
	Sanluri_MURA MEDIEVALI_Cod.BUR 5812	Beni Culturali Archittonici (PPR)	
12	Sanluri_TRATTO DI MURA_ID 3186572-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Sanluri_TRATTO DI ANTICHE MURA_ID 164808-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
	Sanluri_CASA PILLONI_ID 302-Archittonico	Beni Paesaggistici ex art.136-153	
13	Sanluri_CASA PILLONI VIA TUVERI_Cod.BUR 5813	Beni Culturali Archittonici (PPR)	NON VISIBILE
	Sanluri_ANTICA CASA_ID 378873-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
	Serramanna_PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI SERRAMANNA_ID 3203166-VIR Parchi e Giardini	Vincoli In Rete (VIR) Parchi e Giardini	
14	Serrenti_MONTE CRASTU_ID 118428-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	VISIBILE
	Serrenti_NURAGHE MONTE CRASTU	Fonte: nurnet.nuraghi.it	
15	Fultei_RUDERI FORTEZZA PUNICA_ID 130287-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	NON VISIBILE (ZVI)
	Nuraminis_PROTO NURAGHE SA CORONA_ID 174866-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
16	Nuraminis_SERRA CANNIGAS_ID 118095-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	NON VISIBILE (ZVI)
	Nuraminis_VILLAGGIO NURAGICO BRUNCU CRISTOLU_ID 2988091-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	
17	Nuraminis_BRUNCU CRISTOLU_ID 2988092-VIR Archeologici	Vincoli In Rete (VIR) Archeologici	VISIBILE
	Samassi_CASA PARROCCHIALE_ID 215476-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
18	Samassi_CASA MANCOSU_ID 553916-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Samassi_7B.C8.11-CANALE RIPARTITORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO SAMASSA SUD-EST_ID 494437-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
19	Samassi_TOMBA A CAMERA_ID 231888-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	VISIBILE
	Samassi_S_GEMILIANO_ID 121670-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
20	Samassi_TOMBE A CASSONE_ID 230587-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Samassi_7B.C3.11-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-CASELLO_ID 540629-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
21	Samassi_7B.C3.E1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-MAGAZZINO_ID 494280-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	VISIBILE
	Furtei_7B.C3.H1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-OPERA CANALE_ID 494283-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
22	Furtei_7B.C8.H1-CANALE RIPARATORE SUD-EST-OPERA CANALE I TRONCO_ID 494431-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	VISIBILE
	Serrenti_CASA PARROCCHIALE_ID 215481-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
23	Serrenti_7B.T1.F1-TRAVESSA CASSA FIUME-CABINA ENEL_ID 418268-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Serrenti_EX CASERMA CARABINIERI DI SERRENTI_ID 484634-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
24	Serrenti_BIBLIOTECA DELL'IST.COMPRENSIVO V.ANGIUS	Biblioteche	NON VISIBILE
	Sanluri_PODERE ORTIGARA LOCALITA' SANLURI STATO_ID 470974-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
25	Sanluri_CHIESA DI S. ROCCO_ID 121663-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Sanluri_MADONNA DELLE GRAZIE_ID 121783-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
26	Sanluri_CHIESA DI SAN PIETRO APOSTOLO_ID 3186576-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Sanluri_CHIESA DI S. MARTINO_ID 121546-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	
27	Sanluri_CHIESA DI SAN LORENZO_ID 3186577-VIR Archittonici	Vincoli In Rete (VIR) Archittonici	NON VISIBILE
	Samassi_BIBLIOTECA COMUNALE-VIA V.VENETO	Biblioteche	
28	Samassi_BIBLIOTECA DEL CENTRO DI DOCUMENTAZIONE DELLA TERRA CRUDA-VIA V.VENETO	Biblioteche	NON VISIBILE
	Serrenti_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	
29	Serrenti_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE
	Sanluri_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	
30	Sanluri_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE
	Sanluri_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	

37	Sanluri_BIBLIOTECA DEL CONVENTO DEI PADRI CAPPUCCINI	Biblioteche	VISIBILE
	Sanluri_CONVENTO DEI CAPPUCCINI_ID 222950-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CHIESA DI S. FRANCESCO_ID 121754-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
38	Sanluri_BIBLIOTECA DI NOSTRA SIGNARA DELLE GRAZIE	Biblioteche	NON VISIBILE
39	Furtei_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE
40	Segariu_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
41	Guasila_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
42	Guasila_BIBLIOTECA DELL'ASS.CULTURALE ARCHIVIO TOMMASU SERRA	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
43	Villamar_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
44	Samatzai_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
45	Samatzai_CASA MUSEO SA DOMUS DE SU FERRARI	Museo	NON VISIBILE (ZVI)
46	Primentel_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
47	Nuraminis_BIBLIOTECA COMUNALE	Biblioteche	NON VISIBILE
	Nuraminis_CHIESA DI SAN PIETRO APOSTOLO (complesso)_ID 121564-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Nuraminis_CAMPANILE DI S.PIETRO APOSTOLO (componente)_ID 154418-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
48	Nuraminis_EX MONTE GRANATICO_ID 3186484-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
49	Serramanna_BIBLIOTECA COMUNALE GIOVANNI SOLINAS	Biblioteche	NON VISIBILE (ZVI)
50	Serramanna_RACCOLTA MUSEALE DI MEMORIA E TRADIZIONI RELIGIOSE SERRAMANNESI	Museo	NON VISIBILE (ZVI)
51	Furtei_CHIESA DI S. BIAGIO_ID 121751-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Furtei_CHIESA CAMPESTRE DI S.BIAGIO E AREE DI PERTINENZA_ID 3107465-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_CHIESA DI SANTA MARIA_ID 706576-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
52	Furtei_CHIESA DI S. BARBARA_ID 121671-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
53	Furtei_CHIESA DI S. NARCISO_ID 121757-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
54	Furtei_CHIESA DI S. NARCISO ED AREA DI PERTINENZA_ID 852019-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Segariu_ORATORIO PARROCCHIALE SEGARIU-EX MONTE GRANATICO_ID 499621-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Segariu_CHIESA PARROCCHIALE S.GIORGIO MARTIRE E CASA PARROCCHIALE E AREA DI PERTINENZA_ID 399774-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
55	Guasila_7A.C9.B4-CANALE PRINCIPALE ADDUTTORE FIUMENDOSA-CASA DI GUARDIA_ID 420355-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
56	Guasila_CHIESA CAMPESTRE DI SANTA MARIA DI BIAGIO_ID 3186483-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
57	Samatzai_CHIESA CAMPESTRE SAN PIETRO_ID 399497-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
58	Pimentel_BORGO PIMENTEL_ID 189035-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
59	Nuraminis_S. VITO (complesso)_ID 121767-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
60	Nuraminis_CAMPANILE DI S.VITO (componente)_ID 154436-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE
61	Nuraminis_CASA "AMICA"_ID 408321-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
62	Nuraminis_CENTRO NURAMINIS_ID 189187-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE
63	Serramanna_7B.C3.I2-CANALE RIPARATORE EST-OVEST CASELLO PIMPISU_ID 540633-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
64	Serramanna_7B.C8.E1-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO_ID 494425-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
65	Serramanna_7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO_ID 494438-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
66	Serramanna_CHIESA CAMPESTRE DI S.MARIA DI MONSERRATO_ID 886278-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
67	Serramanna_CHIESA DI S. SEBASTIANO_ID 121677-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE
68	Serramanna_CHIESA PARROCCHIALE DI SAN LEONARDO_ID 886275-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Serramanna_CAMPANILE DI S.LEONARDO_ID 154415-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Serramanna_CAPPELLA S. MARIA_ID 160738-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Serramanna_PALAZZO MONTE GRANATICO_ID 360079-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
69	Nuraminis_7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO_ID 494429-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	VISIBILE
	Nuraminis_7B.C8.I3-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO_ID 494441-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
70	Villamar_CHIESA DI SAN GIUSEPPE_ID 3186450-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
71	Villamar_CENTRO ANTICO_ID 189149-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
72	Villamar_EDIFICIO CUMUNALE_ID 426650-VIR Architettonici	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Villamar_EX MONTEGRANATICO_ID 557864-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
73	Villamar_CASA MAIORCHINA_ID 3186401-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
74	Villamar_EDIFICIO SITO IN VIA V. EMANUELE N. 86_ID 360051-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
75	Villamar_CHIESA DI S.PIETRO_ID 3186451-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE
	Villamar_CHIESA DI S. GIOVANNI BATTISTA_ID 121577-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Villamar_CHIESA PARROCCHIALE DI S.GIOVANNI BATTISTA_ID 3186452-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
76	Villamar_CAMPANILE DI S.GIOVANNI BATTISTA_ID 154430-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Villamar_CHIESA DI ANTOCCIA_ID 3186388-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	
	Villamar_AREA ARCHEOLOGICA DI SANTA MARIA ANTOCCIA_Cod.BUR 5923	Beni Paesaggistici ex art.136-148	
77	Villamar_AREA DI SEDIME DELL'EDIFICIO_ID 359789-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE
78	Villamar_AREA DI SEDIME DELL'EDIFICIO_ID 359789-VIR Architettonica	Vincoli in Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)

79	Sanluri_EX CASERMA DEI CARABINIERI_ID 418328-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Sanluri_CASA VINCI_ID 405231-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_ABITAZIONE VIA LEPANTO_ID 410755-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE STAGNETTO LOCALITA' SANLURI STATO_ID 413115-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_EX MATTATTOIO_ID 445508-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_PALAZZO COMUNALE_ID 445531-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE STELVIO SANLURI STATO_ID 455175-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE TONALE LOCALITA' SANLURI STATO_ID 455177-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE TOLMINO LOCALITA' SANLURI STATO_ID 455179-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE FAITI LOCALITA' SANLURI STATO_ID 471984-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE CADORE LOCALITA' SANLURI STATO_ID 471986-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_CORTE COLONICA PODERE VITTORIO VENETO SANLURI STATO_ID 471997-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_EX MONTEGRANATICO_ID 500695-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Sanluri_SCUOLA ELEMENTARE DI CORSO REPUBBLICA_ID 555023-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
80	Furtei_7B.S1.I1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-CABINA COMANDI PARATOIE_ID 417957-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	NON VISIBILE (ZVI)
	Furtei_7B.S1.B1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-CASA DI GUARDIA_ID 417865-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.S1.A1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-CORPO DIGA_ID 417817-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.S1.C2-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-OPERA DI PRESA CONDOTTA MARMILLA_ID 417937-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.S1.F1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-CABINA ELETTRICA_ID 417943-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.S1.M1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-CAPPELLA VOTIVA_ID 417998-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.S1.H1-DIGA SA FORADA E S'ACQUA-SBOCCO CANALE ADDUTTORE PRINCIPALE_ID 498252-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.I1-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-SALA QUADRI_ID 475082-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.L1-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI_ID 561873-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.E1-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-MAGAZZINI E SPOGLIATOIO_ID 418052-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.E2-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-TORRINO MANUTENZIONE TRASFORMATORI_ID 475078-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.E3-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-PENSILINA PARCHEGGIO 1_ID 418261-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.E4-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-PENSILINA PARCHEGGIO 2_ID 418263-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.M1-VENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-PRIMA PALAZZINA_ID 561875-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.I1.M4-CENTRALE IDROELETTRICA SANTU MIALI-QUARTA PALAZZINA_ID 561877-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.T1.B1-TRAVERSA CASA FIUME-CASA DI GUARDIA_ID 418266-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.T1.I1-TRAVERSA CASA FIUME-CABINA COMANDI PARATOIE_ID 418270-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.C1.D1-GALLERIA ADDIZIONALE SANTU MIALI-POZZO PIEZOMETRICO_ID 418319-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.C1.D2-GALLERIA ADDIZIONALE SANTU MIALI-CAMERA VALVOLA CENTRALE ADROELETTRICA_ID 418321-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.C1.H1-GALLERIA ADDIZIONALE SANTU MIALI-OPERA DI PRESA DELLA CENTRALE_ID 418323-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.C2.H1-GALLERIA RESTITUZIONE SANTU MIALI-SBOCCO GALLERIA RESTITUZIONE SANTU MIALI_ID 418325-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_7B.T1.A1-TRAVERSA CASA FIUME_ID 561905-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_EX CASSA COMUNALE DI CREDITO AGRARIO_ID 502778-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_CIMITERO COMUNALE_ID 559177-VIR Architettonici	Vincoli In Rete (VIR) Architettonici	
	Furtei_NURAGHE SA CONCA MANNA		
82	Serrenti_NURAGHE PORCEDDA		VISIBILE
83	Serrenti_GUTTURU MARONGIU		VISIBILE
84	Serrenti_GUTTURADROXU		VISIBILE
85	Serrenti_PISIGONI		VISIBILE
86	Serrenti_NURAGHE MONTE MANNU		VISIBILE
87	Serrenti_NURAGHE CUCCURU TURRI		NON VISIBILE
88	Serrenti_NURAGHE GENNA SERRENTI		VISIBILE
89	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU SILIQUA		VISIBILE
90	Serrenti_SANTUSANGIUS		VISIBILE
91	Serrenti_BRUNCU PUBUSA		VISIBILE
92	Serrenti_NURAGHE BRUNCU SU CASTIU		VISIBILE
93	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU IS DOMUS		VISIBILE
94	Serrenti_STAMPAXINU		VISIBILE
a	SS293		VISIBILE
b	SS49		VISIBILE
c	SP5		VISIBILE

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLE ZVI (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)

Per ciascun punto di vista sensibile (indicato in legenda con i colori verde e rossi) sono stati prodotti i foto-inserimenti; mentre per quelli indicati senza nessuna campitura sono i siti dalla quale non sono stati effettuati gli scatti fotografici in quanto dalla sovrapposizione con le ZVI l'impianto risultava non visibile.

A questo punto si hanno tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l'Impatto Paesaggistico delle opere in progetto. In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'Impatto Paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell'Impianto

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP \times VI$$

Attraverso l'assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d'Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla Relazione Paesaggistica, si arriva alla quantificazione numerica dell'Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti della tabella precedente e che di seguito vengono riportati.

Facendo seguito all'elenco delle fotosimulazioni dei punti significativi si riportano di seguito i Fotoinserti e le relative tabelle delle Matrici di Impatto Visivo (IV) suddivisi per Comune di appartenenza, per i soli punti di scatto fotografici ricadenti nei comuni interessati dall'impianto, il Comune di Samassi ed il comune di Serrenti, i restanti, per il gran numero di scatti fotografici/siti individuati, si rimanda allo studio "Relazione paesaggistica".

Comune di SAMASSI

ID Foto Visibilità	Denominazione	NOTA Visibilità WTG's (FOTOSIMULAZIONI)
18	Samassi_CASA PARROCCHIALE_ID 215476-VIR Architettonici	NON VISIBILE
19	Samassi_CASA MANCOSU_ID 553916-VIR Architettonici	NON VISIBILE
20	Samassi_7B.C8.11-CANALE RIPARTITORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO SAMASSA SUD-EST_ID 494437-VIR Architettonici	VISIBILE
21	Samassi_TOMBA A CAMERA_ID 231888-VIR Architettonici	NON VISIBILE
	Samassi_S. GEMILIANO_ID 121670-VIR Architettonici	
	Samassi_TOMBE A CASSONE_ID 230587-VIR Architettonici	
22	Samassi_7B.C3.I1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-CASELLO_ID 540629-VIR Architettonici	VISIBILE
	Samassi_7B.C3.E1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-MAGAZZINO_ID 494280-VIR Architettonici	
34	Samassi_BIBLIOTECA COMUNALE-VIA V.VENETO	NON VISIBILE
	Samassi_BIBLIOTECA DEL CENTRO DI DOCUMENTAZIONE DELLA TERRA CRUDA-VIA V.VENETO	

Punto di vista F18 – Samassi– CASA PARROCCHIALE_ID 215476-VIR Architettonici
IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F18



Foto Post - Operam del F18

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F18

Punto di vista **F19** – Samassi – CASA MANCOSU_ID 553916-VIR Architettonici

IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F19



Foto Post - Operam del F19

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F19

Punto di vista **F20** – Samassi – 7B.C8.11-CANALE RIPARTITORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO SAMASSA
 SUD-EST_ID 494437-VIR Architettonici
 IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F20

Punto di vista **F21** – Samassi – TOMBA A CAMERA_ID 231888-VIR Architettonici

Punto di vista **F21** – Samassi – S. GEMILIANO_ID 121670-VIR Architettonici

Punto di vista **F21** – Samassi – TOMBE A CASSONE_ID 230587-VIR Architettonici

IMPIANTO NON VISIBILE



MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F21

Punto di vista F22 – Samassi – 7B.C3.I1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-CASELLO_ID 540629-VIR Architet.

Punto di vista F22 – Samassi – 7B.C3.E1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-MAGAZZINO_ID 494280-VIR Archit

IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 65: Valore dell'Impatto Visivo IV da F22

Punto di vista **F34** – Samassi – **BIBLIOTECA COMUNALE-VIA V. VENETO**

Punto di vista **F34** – Samassi – **BIBLIOTECA DEL CENTRO DI DOCUMENTAZIONE DELLA TERRA CRUDA**

IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F34



Foto Post - Operam del F34

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F34

Comune di SERRENTI

ID Foto Visibilità	Denominazione	NOTA Visibilità WTG's (FOTOSIMULAZIONI)
14	Serrenti_MONTE CRASTU_ID 118428-VIR Archeologici Serrenti_NURAGHE MONTE CRASTU	VISIBILE
25	Serrenti_7B.T1.F1-TRAVERSA CASSA FIUME-CABINA ENEL_ID 418268-VIR Architettonici	NON VISIBILE
26	Serrenti_EX CASERMA CARABINIERI Di SERRENTI_ID 484634-VIR Architettonici	NON VISIBILE
27	Serrenti_BIBLIOTECA DELL'IST.COMPRENSIVO V.ANGIUS	NON VISIBILE
35	Serrenti_BIBLIOTECA COMUNALE	NON VISIBILE
82	Serrenti_NURAGHE PORCEDDA	VISIBILE
83	Serrenti_GUTTURU MARONGIU	VISIBILE
84	Serrenti_GUTTURADROXU	VISIBILE
85	Serrenti_PISIGONI	VISIBILE
86	Serrenti_NURAGHE MONTE MANNU	VISIBILE
87	Serrenti_NURAGHE CUCCURU TURRI	NON VISIBILE
88	Serrenti_NURAGHE GENNA SERRENTI	VISIBILE
89	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU SILIQUA	VISIBILE
90	Serrenti_SANTUSANGIUS	VISIBILE
91	Serrenti_BRUNCU PUBUSA	VISIBILE
93	Serrenti_NURAGHE BRUNCU SU CASTIU	VISIBILE
94	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU IS DOMUS	VISIBILE
95	Serrenti_STAMPAXINU	VISIBILE

Punto di vista **F14** – Serrenti – MONTE CRASTU_ID 118428-VIR Archeologici

Punto di vista **F14** – Serrenti – NURAGHE MONTI CRASTU

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F14



Fotosimulazione del F14

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alto	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F14

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-010-S05

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification



Punto di vista **F25** – Serrenti – **7B.T1.F1-TRAVERSA CASSA FIUME-CABINA ENEL_ID 418268-VIR**
 Architettonici

IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F25



Foto Post - Operam del F25

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F25

Punto di vista F26 – Serrenti – EX CASERMA CARABINIERI Di SERRENTI_ID 484634-VIR Architettomici
IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F26



Foto Post - Operam del F26

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV

		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F26

Punto di vista F27 – Serrenti – BIBLIOTECA DELL'IST.COMPRENSIVO V. ANGIUS
IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F27



Foto Post - Operam del F27

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F27

Punto di vista F35 – Serrenti – BIBLIOTECA COMUNALE

IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F35



Foto Post - Operam del F35

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F35

Punto di vista **F82** – Serrenti – NURAGHE PORCEDDA

IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
		VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6
Molto Bassa	2		4	6	8	10	12	14	16
Bassa	3		6	9	12	15	18	21	24
Medio Bassa	4		8	12	16	20	24	28	32
Media	5		10	15	20	25	30	35	40
Medio Alta	6		12	18	24	30	36	42	48
Alta	7		14	21	28	35	42	49	56
Molto Alta	8		16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F82

Punto di vista **F83** – Serrenti – GUTTURU MARONGIU

IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F83

Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

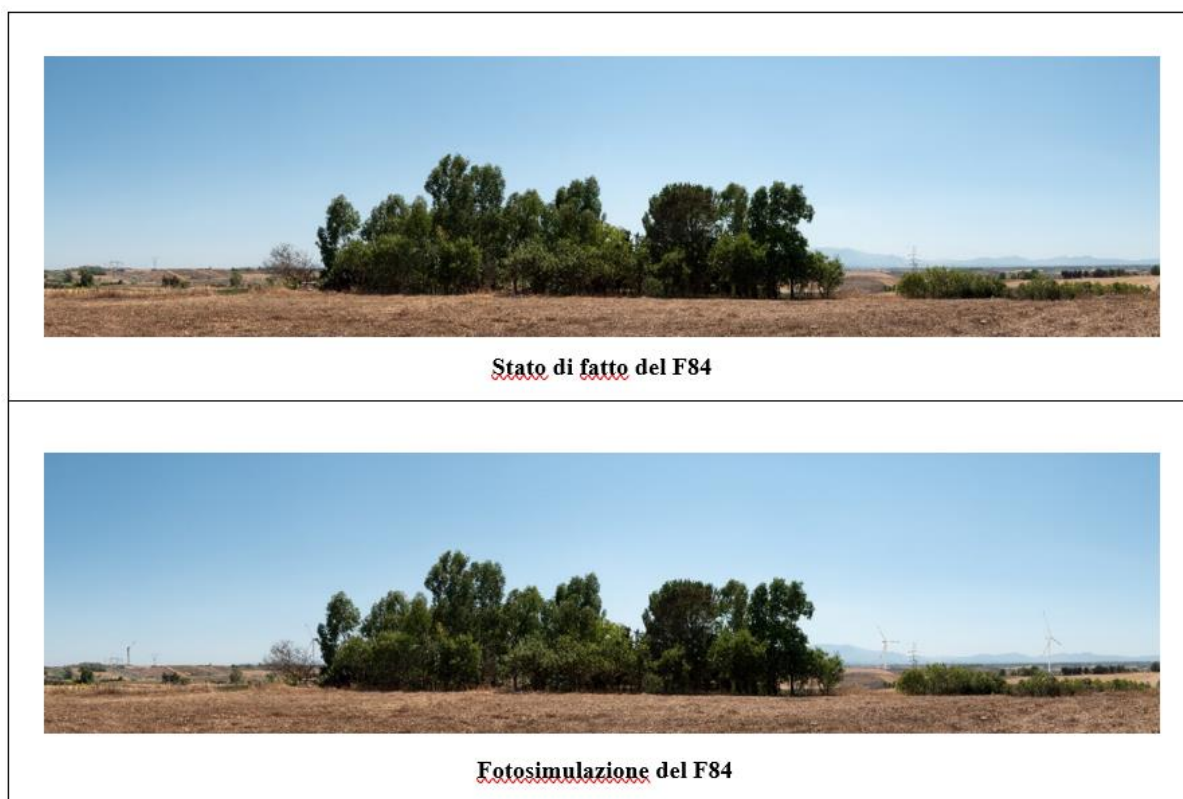
Comm.: C20-010-S05

ISO 9001
 BUREAU VERITAS
 Certification



Punto di vista **F84** – Serrenti – GUTTURADROXU

IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F84

Punto di vista **F85 – Serrenti – PISIGONI**

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F85

Fotosimulazione del F85

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F85

Punto di vista **F86** – Serrenti – NURAGHE MONTE MANNU

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F86



Fotosimulazione del F86

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F86

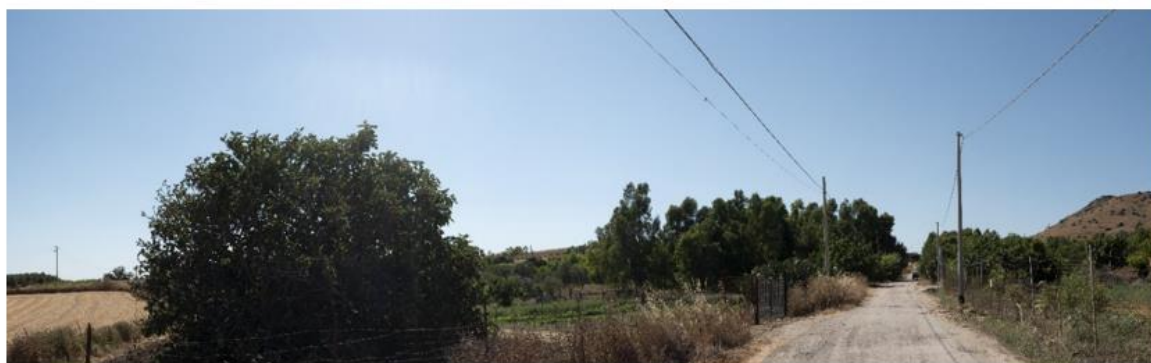
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
 È vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
 La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Comm.: C20-010-S05



Punto di vista **F87** – Serrenti – NURAGHE CUCCURU TURRI

IMPIANTO NON VISIBILE



Stato di fatto del F87



Foto Post-operam del F87

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F87

Punto di vista **F88** – Serrenti –NURAGHE GENNA SERRENTI

IMPIANTO VISIBILE



		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F88

Punto di vista **F89.1 Sud-Est – Serrenti – AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU SILIQUA**
IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F89.1



Fotosimulazione del F89.1

Punto di vista **F89.2 Nord-Ovest – Serrenti – AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU SILIQUA**
IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F89.2



Fotosimulazione del F89.2

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascu- rabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F89

Punto di vista **F90.1 Est – Serrenti – SANTUSANGIUS**

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F90.1



Fotosimulazione del F90.1

Punto di vista **F90.2 Nord-Ovest – Serrenti – SANTUSANGIUS**

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F90.2

Fotosimulazione del F90.2

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F90

Punto di vista **F91.1 Nord-Est – Serrenti – BRUNCU PUBUSA**

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F91.1



Fotosimulazione del F91.1

Punto di vista **F91.2 Nord-Ovest – Serrenti – BRUNCU PUBUSA**

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F91.2



Fotosimulazione del F91.2

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F91

Punto di vista F93 – Serrenti – NURAGHE BRUNCU SU CASTIU

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F93



Fotosimulazione del F93

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F93

Punto di vista **F94** – Serrenti – AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU IS DOMUS

IMPIANTO VISIBILE



Stato di fatto del F94



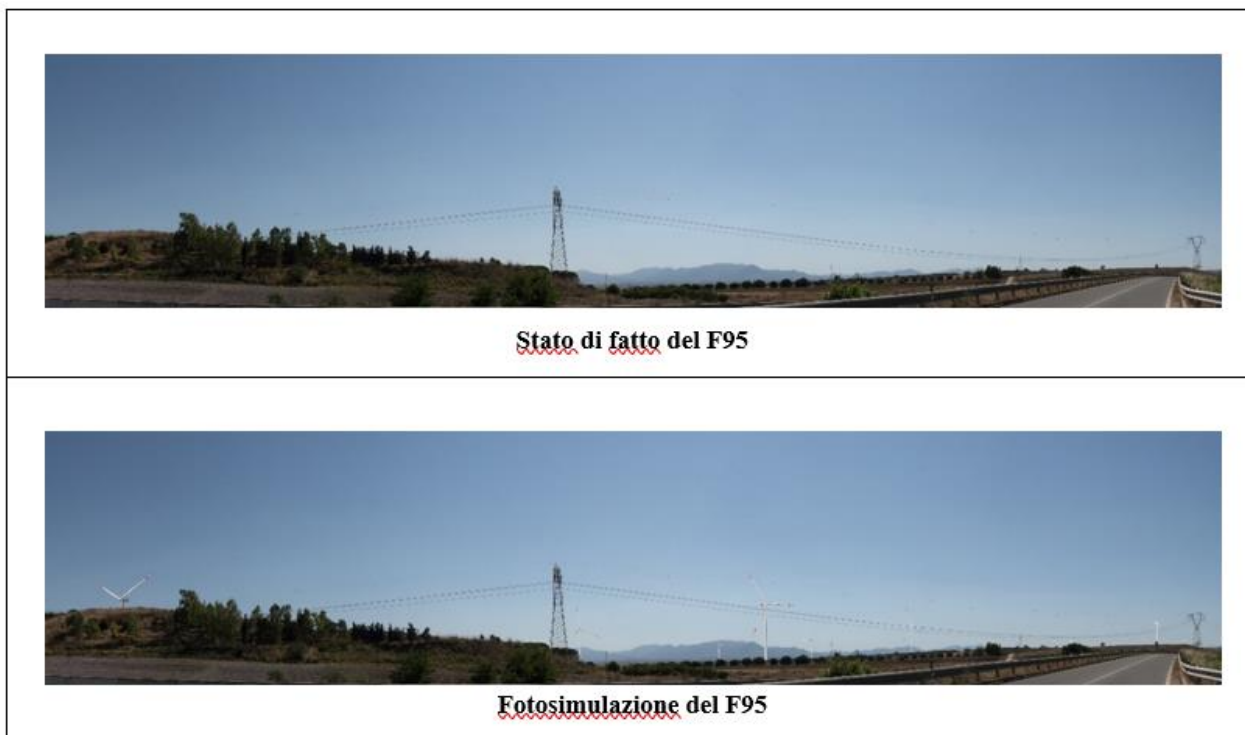
Fotosimulazione del F94

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F94

Punto di vista **F95 – Serrenti – STAMPAXINU**

IMPIANTO VISIBILE



MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu- rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F95

ID Foto Visibilità	Denominazione	NOTA Visibilità WTG's (FOTOSIMULAZIONI)	Vp	Vpn	VI	Vln	IV
3	Saramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI_ID 415 Archeologico	NON VISIBILE	18	5	12	2	10
3b	Saramanna_NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA - SU FRAIGU_Cod.BUR 5958	NON VISIBILE	18	5	12	2	10
	Saramanna_RESTI DI UNA NECROPOLI E RUDERI DI EPOCA ROMANA_ID 392932-VIR Archeologici						
4	Furtei_AREA ARCHEOLOGIC: NURAGHE SASSINI_ID 463-Archeologico	VISIBILE	18	5	18,61	4	20
	Furtei_AREA ARCHEOLOGICA IS BANGIUS_Cod.BUR 5784						
	Furtei_NURAGHE SASSUNI E VILLAGGIO NURAGICO DI IS BANGIUS_ID 174761-VIR Archeologici						
9	Villamar_AREA ARCHEOLOGICA DI SANTA MARIA_ID 206 Archeologico	NON VISIBILE	18	5	12	2	10
	Sanluri_CASTELLO DETTO "DI ELEONORA"_ID 300-Architettonico						
10	Sanluri_CASTELLO DETTO "DI ELEONORA"_Cod.BUR 5811	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Sanluri_CASTELLO GIUDICALE ELEONORA D'ARBOREA-MUSEO DEL RISORGIMENTO E COLLEZIONE DI CEROPLASTICHE						
	Sanluri_CASTELLO DI SANLURI_ID 3186610-VIR Architettonici						
11	Sanluri_MURA MEDIEVALI_ID 301-Architettonico	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Sanluri_MURA MEDIEVALI_Cod.BUR 5812						
	Sanluri_TRATTO DI MURA_ID 3186572-VIR Architettonici						
	Sanluri_TRATTO DI ANTICHE MURA_ID 164808-VIR Architettonici						
12	Sanluri_CASA PILLONI_ID 302-Architettonico	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Sanluri_CASA PILLONI VIA TUVERI_Cod.BUR 5813						
	Sanluri_ANTICA CASA_ID 378873-VIR Architettonici						
13	Serramanna_PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI SERRAMANNA_ID 3203166-VIR Parchi e Giardini	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
14	Serrenti_MONTE CRASTU_ID 118428-VIR Archeologici	VISIBILE	22	6	21,72	5	30
	Serrenti_NURAGHE MONTE CRASTU						
17	Nuraminis_VILLAGGIO NURAGICO BRUNCU CRISTOLU_ID 2988091-VIR Archeologici	VISIBILE	18	5	15,24	3	15
	Nuraminis_BRUNCU CRISTOLU_ID 2988092-VIR Archeologici						
18	Samassi_CASA PARROCCHIALE_ID 215476-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
19	Samassi_CASA MANCOSU_ID 553916-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
20	Samassi_7B.C8.11-CANALE RIPARTITORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO SAMASSA SUD-EST_ID 494437-VIR Architettonici	VISIBILE	15	4	27	6	24
	Samassi_TOMBA A CAMERA_ID 231888-VIR Architettonici						
21	Samassi_S. GEMILIANO_ID 121670-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Samassi_TOMBE A CASSONE_ID 230587-VIR Architettonici						
22	Samassi_7B.C3.I1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-CASELLO_ID 540629-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	21,72	5	25
	Samassi_7B.C3.E1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-MAGAZZINO_ID 494280-VIR Architettonici						
23	Furtei_7B.C3.H1-CANALE RIPARATORE EST-OVEST-OPERA CANALE_ID 494283-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	16,05	3	15
	Furtei_7B.C8.H1-CANALE RIPARATORE SUD-EST-OPERA CANALE I TRONCO_ID 494431-VIR Architettonici						
25	Serrenti_7B.T1.F1-TRAVERSA CASSA FIUME-CABINA ENEL_ID 418268-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
26	Serrenti_EX CASERMA CARABINIERI DI SERRENTI_ID 484634-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
27	Serrenti_BIBLIOTECA DELL'IST.COMPRENSIVO V.ANGIUS	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
28	Sanluri_PODERE ORTIGARA LOCALITA' SANLURI STATO_ID 470974-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
29	Sanluri_CHIESA DI S. ROCCO_ID 121663-VIR Architettonici	VISIBILE	15	4	24	5	20
30	Sanluri_MADONNA DELLE GRAZIE_ID 121783-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
31	Sanluri_CHIESA DI SAN PIETRO APOSTOLO_ID 3186576-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
32	Sanluri_CHIESA DI S. MARTINO_ID 121546-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
33	Sanluri_CHIESA DI SAN LORENZO_ID 3186577-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
34	Samassi_BIBLIOTECA COMUNALE-VIA V.VENETO	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Samassi_BIBLIOTECA DEL CENTRO DI DOCUMENTAZIONE DELLA TERRA CRUDA-VIA V.VENETO						
35	Serrenti_BIBLIOTECA COMUNALE	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
36	Sanluri_BIBLIOTECA COMUNALE	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
37	Sanluri_BIBLIOTECA DEL CONVENTO DEI PADRI CAPPUCINI	VISIBILE	15	4	24	5	20
	Sanluri_CONVENTO DEI CAPPUCINI_ID 222950-VIR Architettonici						
	Sanluri_CHIESA DI S. FRANCESCO_ID 121754-VIR Architettonici						
38	Sanluri_BIBLIOTECA DI NOSTRA SIGNARA DELLE GRAZIE	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
39	Furtei_BIBLIOTECA COMUNALE	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
47	Nuraminis_BIBLIOTECA COMUNALE	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Nuraminis_CHIESA DI SAN PIETRO APOSTOLO (complesso)_ID 121564-VIR Architettonici						
	Nuraminis_CAMPANILE DI S.PIETRO APOSTOLO (componente)_ID 154418-VIR Architettonici						
58	Guasila_CHIESA CAMPESTRE DI SANTA MARIA DI BIAGIO_ID 3186483-VIR Architettonici	VISIBILE	23	7	17,67	4	28
59	Samatzai_CHIESA CAMPESTRE SAN PIETRO_ID 399497-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	13,05	2	10
61	Nuraminis_S. VITO (complesso)_ID 121767-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
	Nuraminis_CAMPANILE DI S.VITO (componente)_ID 154436-VIR Architettonici						
63	Nuraminis_CENTRO NURAMINIS_ID 189187-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
64	Serramanna_7B.C3.I2-CANALE RIPARATORE EST-OVEST CASELLO PIMPISU_ID 540633-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	22,5	5	25
65	Serramanna_7B.C8.E1-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO_ID 494425-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	22,5	5	25
	Serramanna_7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO_ID 494438-VIR Architettonici						
66	Serramanna_CHIESA CAMPESTRE DI S.MARIA DI MONSERRATO_ID 886278-VIR Architettonici	VISIBILE	15	4	22,5	5	20

Id	Descrizione	Stato	Vp	Vpn	Vi	VIn	IV
67	Serramanna_CHIESA DI S. SEBASTIANO_ID 121677-VIR Architettonici	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
69	Nuraminis_7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO_ID 494429-VIR Architettonici	VISIBILE	18	5	16,36	3	15
	Nuraminis_7B.C8.I3-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO_ID 494441-VIR Architettonici						
75	Villamar_CHIESA DI S.PIETRO_ID 3186451-VIR Architettonica	NON VISIBILE	15	4	12	2	8
77	Villamar_CHIESA DI ANTOCCIA_ID 3186388-VIR Architettonica	NON VISIBILE	19	6	12	2	12
	Villamar_AREA ARCHEOLOGICA DI SANTA MARIA ANTOCCIA_Cod.BUR 5923						
	Furtei_NURAGHE SA CONCA MANNA	VISIBILE	18	5	13,5	2	10
82	Serrenti_NURAGHE PORCEDDA	VISIBILE	18	5	16,05	3	15
83	Serrenti_GUTTURU MARONGIU	VISIBILE	18	5	17,4	3	15
84	Serrenti_GUTTURADROXU	VISIBILE	18	5	17,4	3	15
85	Serrenti_PISIGONI	VISIBILE	18	5	27	6	30
86	Serrenti_NURAGHE MONTE MANNU	VISIBILE	22	6	15,64	3	18
87	Serrenti_NURAGHE CUCCURU TURRI	NON VISIBILE	18	5	12	2	10
88	Serrenti_NURAGHE GENNA SERRENTI	VISIBILE	18	5	17,4	4	20
89	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU SILIQUA	VISIBILE	18	5	25,5	6	30
90	Serrenti_SANTUSANGIUS	VISIBILE	18	5	27	6	30
91	Serrenti_BRUNCU PUBUSA	VISIBILE	18	5	27	6	30
93	Serrenti_NURAGHE BRUNCU SU CASTIU	VISIBILE	18	5	25,5	6	30
94	Serrenti_AREA ARCHEOLOGICA BRUNCU IS DOMUS	VISIBILE	18	5	27	6	30
95	Serrenti_STAMPAXINU	VISIBILE	18	5	27	6	30
a	SS293	VISIBILE	8	2	30	6	12
b	SS49	VISIBILE	8	2	30	6	12
c	SP5	VISIBILE	8	2	28,5	6	12
			Vp	Vpn	Vi	VIn	IV
			16,19	4,42	17,06	3,33	14,79
			Vp max		VI max		
			23,00		30,00		

Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di vista

In definitiva l’analisi quantitativa dell’impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell’Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell’impatto del progetto. Il punteggio medio del valore dell’impatto visivo pari a 15è sufficientemente basso e l’analisi di dettaglio evidenzia pochissimi valori puntuali leggermente più elevati della media, fino a 23/64.

Questi risultati, però, ottenuti con un metodo teorico di quantificazione, devono essere ulteriormente valutati con la verifica in campo, di cui i fotoinserimenti costituiscono un importante riscontro.

I fotoinserimenti, inseriti nella presente relazione e nella Relazione paesaggistica, evidenziano di contro una visibilità molto inferiore a quella teorica calcolata; questi esiti, a volte in forte contrasto coi valori teorici di impatto, portano alla formulazione delle seguenti considerazioni:

- La morfologia del territorio che rispecchia le caratteristiche tipiche di un altopiano, è tale da limitare molto la visibilità dell’impianto; spesso la libertà dell’orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza di alberature anche non estese e quindi non segnalate nella cartografia, costituiscono una costante nelle riprese fotografiche, per le quali spesso è stato difficoltoso individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- L’individuazione del sito all’interno dell’edificio urbano, costituisce l’ostacolo principale per individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- Si è posta attenzione alla verifica dell’impatto nelle posizioni più favorevoli dal punto di vista della morfologia.

Si è posta attenzione alla verifica dell'impatto nelle posizioni più favorevoli dal punto di vista della morfologia.

In conclusione si può fondatamente ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

8.4.9 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU

Il nuovo impianto di progetto trova la presenza di altri impianti, esistenti o in fase autorizzativa, ad una distanza di circa 8 km dal più vicino.

Nel posizionamento degli aerogeneratori, si è tenuto conto delle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo specifico, all'interno del presente Studio).

In questa sede si desidera precisare che, con riferimento a:

- Inquinamento acustico;
- Impatto visivo;
- Impatti sull'avifauna;

in base alle distanze, al numero ed alla tipologia delle turbine del nuovo impianto in oggetto e degli impianti ricadenti all'interno dell'Area di impatto Potenziale, è possibile escludere sostanziali interferenze e impatti cumulati.

Nello specifico, inerentemente all'effetto cumulativo con altri impianti esistenti, gli aerogeneratori di altri impianti più vicini all'area di progetto sono ubicati ad una distanza minima pari a circa 9.8 km, appartenenti nello specifico al parco eolico Friel, ubicato nei comuni di Villacidro e San Gavino Monreale. Gli aerogeneratori dell'impianto eolico Friel ricadono all'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale.

Si fa presente che all'interno dell'Area d' Impatto Potenziale ricadono due parchi eolici in fase di valutazione, nello specifico si tratta dell'impianto "Santu Miali" Das Villacidro nel comune di Villacidro e "Ermosura GRVDEP Energia" nel comune di Serramanna e Villasor, anche essi distanti dall'impianto in progetto circa 9 km.

Nell'area si riscontrano vari impianti di mini eolico esistenti e approvati.

Per lo studio dell'impatto cumulativo si è realizzato l'elaborato grafico avente codifica "C2010S05-VA-EA-06-01" dove sempre tramite l'ausilio del software windPRO sono state individuate le aree in cui risulta visibile il parco eolico in oggetto e il parco eolico FRIEL esistente e quelli in fase di valutazione.

Successivamente si inserisce uno stralcio dell'elaborato cartografico relativo all'impatto cumulativo dove sono indicate:

- con il colore blu le turbine dell'impianto eolico in oggetto "Samassi-Serrenti",
- con il colore verde le turbine del parco eolico esistente di "Villacidro e San Gavino Monreale" di FRIEL,
- con il colore marrone l'impianto in fase di valutazione "Santu Miali" Das Villacidro";
- con il colore bordeaux l'impianto in fase di valutazione "Ermosura GRVDEP Energia"
- con il colore magenta gli impianti *minieolico esistenti e approvati*.

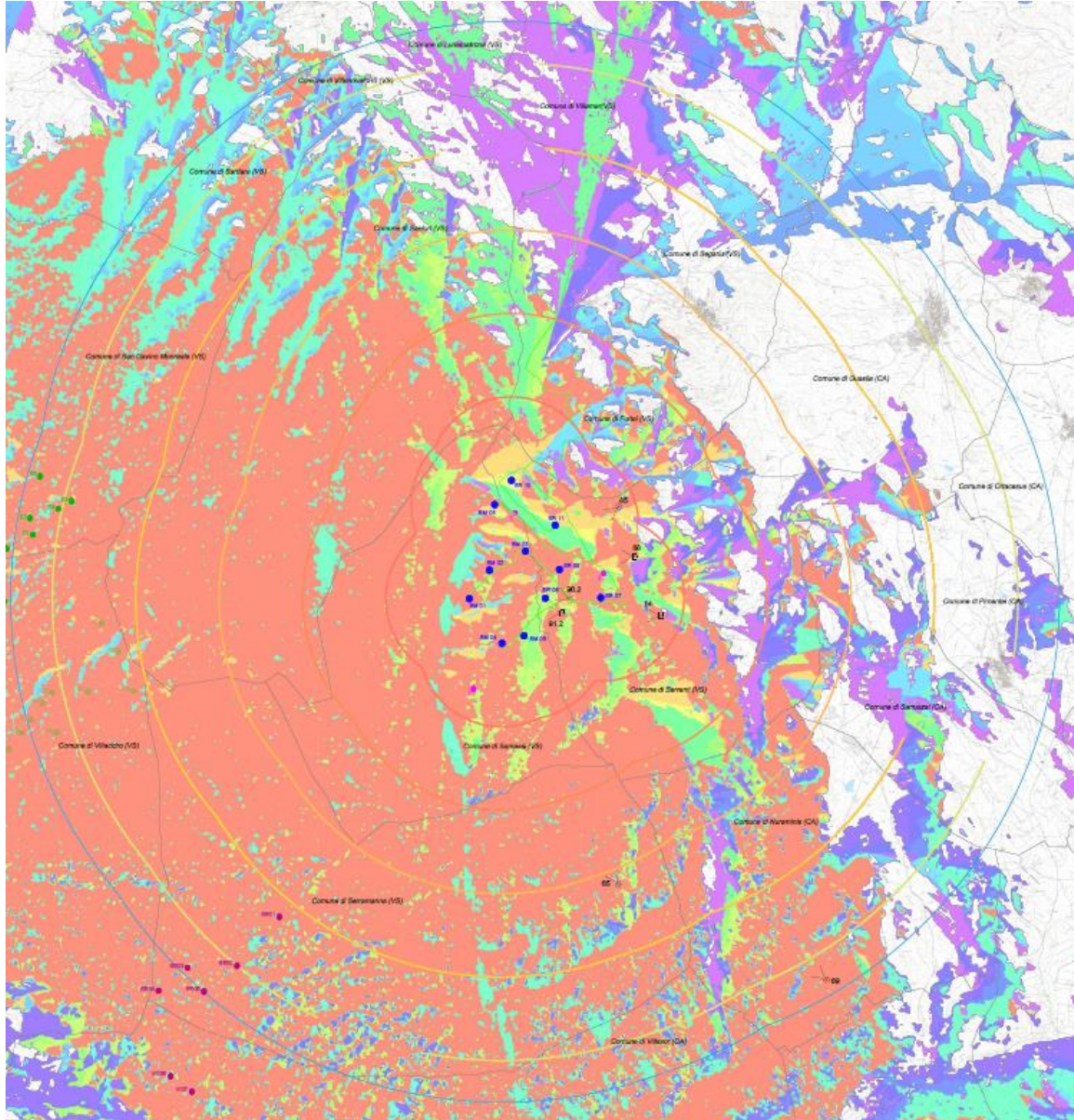


Fig. 52 Stralcio della mappa di visibilità dell'impatto cumulative

Legenda

LEGENDA AEROGENERATORI PARCHI EOLICI

- WTGs DI PROGETTO
"Samassi-Serrenti" Sorgenia Renewables Srl (n.11 WTGs - 60 MW)
- Impianto Esistente
"Villacidro - San Gavino Monreale" Friel S.p.a. (n.14 WTGs - 43,05 MW)
- Progetto in fase di valutazione
"Santu Miali" Das Villacidro S.r.l. (n.10 WTGs - 32 MW)
- Progetto in fase di valutazione
N. Registro: 003/21 "Ermosura" GRVDEP Energia S.r.l. (n.7 WTGs - 29,4 MW)
- Minieolico
Impianti esistenti e/o approvati

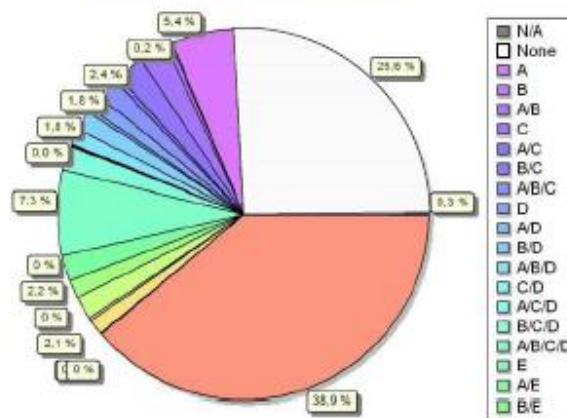
LEGENDA AREE DI VISIBILITA' IMPIANTI

Layer	Number of WTGs	Total capacity [MW]	Hub height [m]	Type
A WTG	11	66.000,0	125,0	VESTAS V162-6.0 6000 162,0
B DAS VILLACIDRO	10	32.000,0	127,5	Siemens SWT-3.2-113 2A 3200 113,0
C GRVDEP ENERGIA	7	29.400,0	105,0	VESTAS V150-4.2 4200 150,0
D FRIEL	14	43.050,0	119,0	VESTAS V112 3075 112,0
E MINI EOLICO	3	180,0	30,0	ABC 60 24,0

LEGENDA

- Limiti comunali
- Cavidotto MT
- Stazione Elettrica di trasformazione
- ⊗ Punto di ripresa

Area of combinations of visible wind farms



Combination	Area [ha]	Area [%]
No visible wind farms		
WTG		
DAS VILLACIDRO		
WTG/DAS VILLACIDRO		
GRVDEP ENERGIA		
WTG/GRVDEP ENERGIA		
DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA		
WTG/DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA		
FRIEL		
WTG/FRIEL		
DAS VILLACIDRO/FRIEL		
WTG/DAS VILLACIDRO/FRIEL		
GRVDEP ENERGIA/FRIEL		
WTG/GRVDEP ENERGIA/FRIEL		
DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/FRIEL		
WTG/DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/FRIEL		
MINI EOLICO		
WTG/MINI EOLICO		
DAS VILLACIDRO/MINI EOLICO		
WTG/DAS VILLACIDRO/MINI EOLICO		
GRVDEP ENERGIA/MINI EOLICO		
WTG/GRVDEP ENERGIA/MINI EOLICO		
DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/MINI EOLICO		
WTG/DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/MINI EOLICO		
FRIEL/MINI EOLICO		
WTG/FRIEL/MINI EOLICO		
DAS VILLACIDRO/FRIEL/MINI EOLICO		
WTG/DAS VILLACIDRO/FRIEL/MINI EOLICO		
GRVDEP ENERGIA/FRIEL/MINI EOLICO		
WTG/GRVDEP ENERGIA/FRIEL/MINI EOLICO		
DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/FRIEL/MINI EOLICO		
WTG/DAS VILLACIDRO/GRVDEP ENERGIA/FRIEL/MINI EOLICO		

ZVI Results

Wind farm combination	Area [ha]	Area [%]
N/A	250	0,3
None	23.070	25,6
A	4.845	5,4
B	201	0,2
A/B	418	0,5
C	2.218	2,5
A/C	2.127	2,4
B/C	475	0,5
A/B/C	1.590	1,8
D	1.126	1,3
A/D	336	0,4
B/D	1.589	1,8
A/B/D	1.246	1,4
C/D	12	0,0
A/C/D	105	0,1
B/C/D	1.987	2,2
A/B/C/D	6.562	7,3
E	2	0,0
A/E	1.978	2,2
B/E	0	0,0
A/B/E	92	0,1
C/E	1	0,0
A/C/E	1.381	1,5
B/C/E	1	0,0
A/B/C/E	1.860	2,1
D/E	0	0,0
A/D/E	217	0,2
B/D/E	0	0,0
A/B/D/E	1.240	1,4
C/D/E	0	0,0
A/C/D/E	59	0,1
B/C/D/E	8	0,0
A/B/C/D/E	35.064	38,9

Per approfondire quantitativamente lo studio sull'impatto cumulativo si sono effettuate anche delle fotosimulazioni da alcuni punti di ripresa panoramici, tra quelli più significativi da cui è possibile constatare la presenza delle turbine del parco eolico "Samassi-Serrenti" in questione e quelle appartenenti ad altri impianti esistenti e in fase di valutazione.

Gli impianti ubicati all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP) tra quelli esistenti, autorizzati e in corso di istruttoria, presi in considerazione per gli impatti cumulativi, sono i seguenti:

▪ **Das Villacidro S.r.l.**

Il parco eolico denominato "Santu Miali" è costituito 10 aerogeneratori di potenza pari a 3,2 MW per complessivi 32 MW. Comuni interessati: comune di Villacidro e il comune di Serramanna (relativamente solo alla parte delle opere di connessione).

Altezza degli aerogeneratori: altezza mozzo 127,5 m – Diametro rotore 113 m = H Totale 184 m

Autorizzato

▪ **GRVDEP Energia S.r.l.**

Il parco eolico denominato "Ermosura" è costituito 7 aerogeneratori di potenza pari a 4,2 MW per complessivi 29,4 MW. Comuni interessati: comune di Serramanna e Villasor.

Altezza degli aerogeneratori: altezza mozzo 105 m – Diametro rotore 150 m = H Totale 180 m.

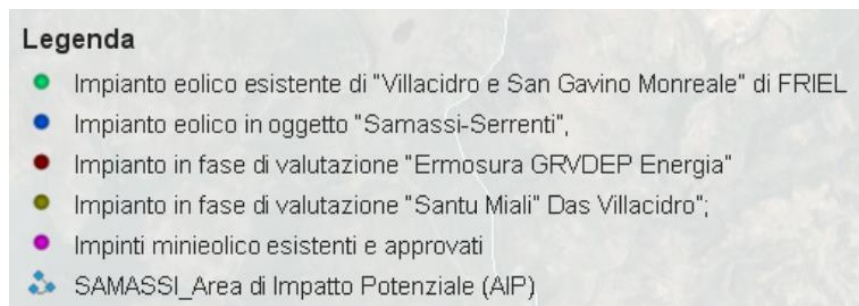
VIA Regionale N.Registro 003/21 del 28/01/2021 - In istruttoria

▪ **Impianto esistente Comuni di Villacidro e San Gavino Monreale (Friel Spa)**

Il parco eolico esistente è costituito 14 aerogeneratori.

▪ **Impianti di Minieolico.**

Di seguito si riporta una rappresentazione grafica su google earth con individuazione delle turbine dei diversi impianti.



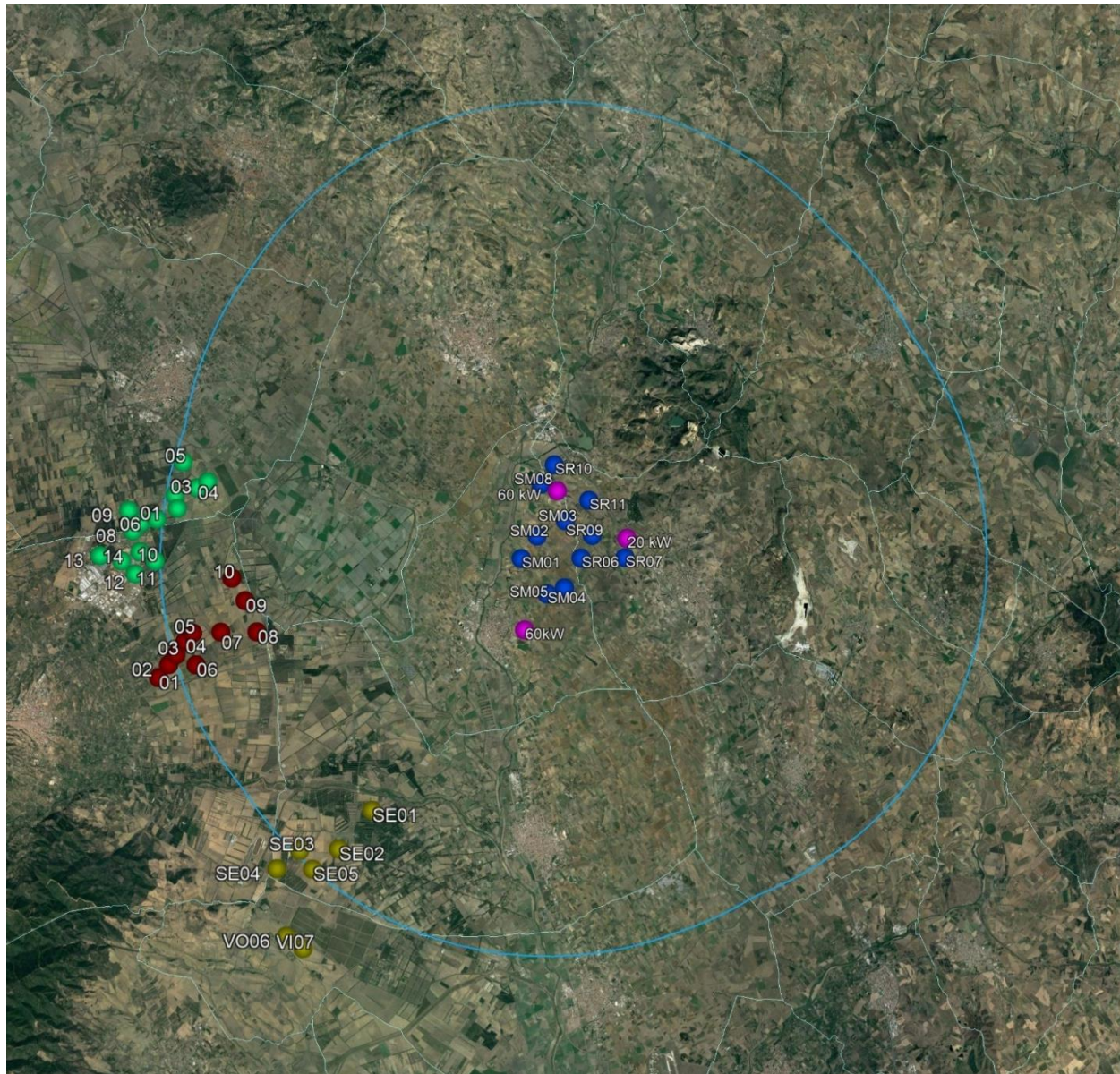


Figura 53 - Rappresentazione su google earth con individuazione delle turbine dei diversi impianti ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale

Nelle immagini seguenti e successivamente nei fotoinserti, è possibile appurare che data la notevole distanza (circa 9 km, considerando le turbine più vicine) degli aerogeneratori di progetto del parco eolico "Samassi-Serrenti" di Sorgenia, rispetto agli impianti ricadenti solo in parte all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP) tra quelli esistenti, autorizzati e in corso di istruttoria, l'impatto cumulativo risulta di valore basso.

Inoltre, si precisa che per valutarne gli impatti, gli scatti fotografici individuati, sono stati quasi totalmente presi tra quelli in prossimità nell'impianto in oggetto e tra quelli da est in direzione ovest, in quanto per la quasi totalità dei casi non era risultavano visibili contemporaneamente, data la loro ubicazione e distanza.

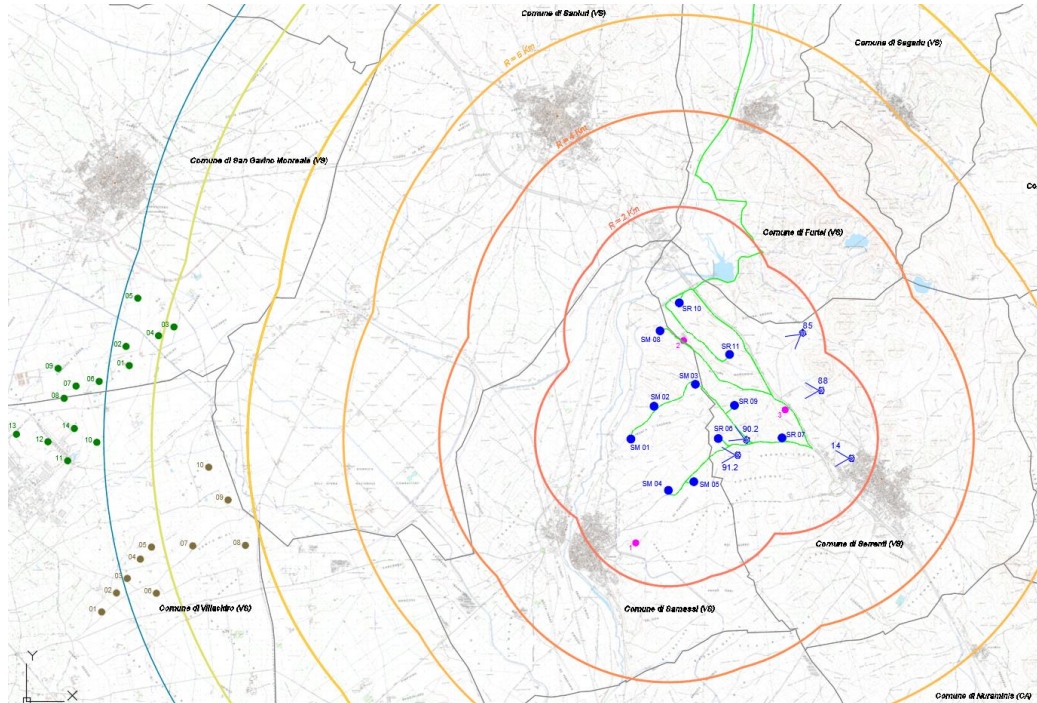


Fig. 54 - Localizzazione dei punti di ripresa F14, F85, F88, F90.2, F91.2

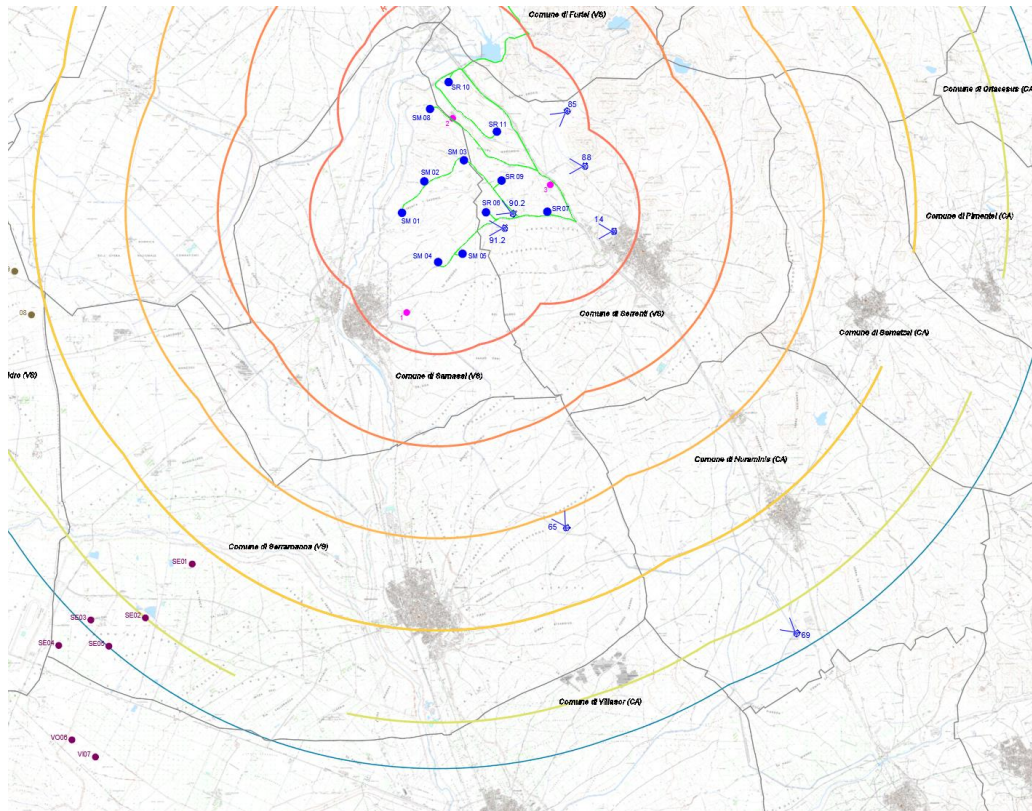


Fig. 55 - Localizzazione dei punti di ripresa F65, F69

- Punto di vista F14 – Comune di Serrenti



Fotosimulazione dal punto di ripresa 14

La mappa dell'impatto cumulativo indica che sono visibili n.7 su 11 aerogeneratori dell'impianto in progetto "Samassi-Serrenti" di Sorgenia, n.13 su 14 del parco eolico esistente Friel, n° 10 su 10 del parco eolico "Santu Miali" Das Villacidro, n° 1 su 3 "modello abc" minieolico esistente e l'impianto "GRVDEP" non visibile.

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - <u>IVc</u>									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<u>Trascu-rabile</u>	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IVc da PV 14

- Punto di vista F85 – Serrenti – PISIGONI



Fotosimulazione dal punto di ripresa 85

La mappa dell’impatto cumulativo indica che sono visibili n.11 su 11 aerogeneratori dell’impianto in progetto “Samassi-Serrenti” di Sorgenia, n° 10 su 10 del parco eolico “Santu Miali” Das Villacidro, mentre i restanti impianti risultano non visibile.

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<u>Trascu-rabile</u>	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F85

- Punto di vista F88 – Serrenti –NURAGHE GENNA SERRENTI



Fotosimulazione dal punto di ripresa 88

La mappa dell’impatto cumulativo indica che sono visibili solo n.3 su 11 aerogeneratori dell’impianto in progetto “Samassi-Serrenti” di Sorgenia, mentre tutti i restanti impianti risultano non visibili.

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F88

- Punto di vista F90.2 Nord-Ovest – Serrenti – SANTUSANGIUS



Fotosimulazione dal punto di ripresa 90.2

La mappa dell’impatto cumulativo indica che sono visibili n.11 su 11 aerogeneratori Sorgenia, n° 10 su 10 del parco eolico “Santu Miali” Das Villacidro, mentre tutti i restanti impianti risultano non visibili.

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<u>Trascurabile</u>	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F90.2

- Punto di vista F91.2 Nord-Ovest – Serrenti – SANTUSANGIUS



Fotosimulazione dal punto di ripresa 91.2

La mappa dell’impatto cumulativo indica che sono visibili n.10 su 11 aerogeneratori del parco eolico Sorgenia, n° 10 su 10 del parco eolico “Santu Miali” Das Villacidro, n° 7 su 7 aerogeneratori del parco Ermosura GRVDEP Energia, n° 2 su 3 abc minieolico esistente.

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F91.2

- Punto di vista F65 – Serramanna - 7B.C8.E1-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO
- Punto di vista F65 – Serramanna - 7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO



Fotosimulazione dal punto di ripresa 65

La mappa dell’impatto cumulativo indica che sono visibili n.11 su 11 aerogeneratori del parco eolico Sorgenia, n° 1 su 3 “modello abc” minieolico esistente.

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<u>Trascurabile</u>	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F65

- Punto di vista F69 – Nuraminis – 7B.C8.E2-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-MAGAZZINO ID 494429-VIR Architettonici
- Punto di vista F69 – Nuraminis – 7B.C8.I3-CANALE RIPARATORE SUD-EST I TRONCO-CASELLO ID 494441-VIR Architettonici



Fotosimulazione dal punto di ripresa 69

La mappa dell'impatto cumulativo indica che sono visibili n.8 su 11 aerogeneratori del parco eolico Sorgenia, n° 5 su 7 del parco Ermosura GRVDEP Energia

		MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV							
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Valore dell'Impatto Visivo IV da F69

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 20, quindi sufficientemente basso in linea con i valori desunti dall'analisi di dettaglio evidenzia alcuni valori puntuali di VPmax e VImax 23/30.

Questi risultati evidenziano che non si hanno grandi differenze tra il valore di impatto medio visivo IVmedio generato dall'installazione degli aerogeneratori previsti nel parco in esame e il valore di impatto medio visivo cumulativo IVcmedio generato dall'inserimento del parco eolico Friel esistente e dei parchi eolici in fase di autorizzazione, ricadenti all'interno del bacino visivo.

Sulla scorta di quanto appena detto e precedentemente illustrato, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche alle caratteristiche del territorio e all'orografia che lo caratterizza, e che quindi l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti.

	<i>VP</i>	<i>Vpn</i>	<i>VI</i>	<i>VIn</i>	<i>IV</i>
<i>Punto di vista F14</i>	22	6	21,3	5	30
<i>Punto di vista F85</i>	18	5	18,9	4	20
<i>Punto di vista F88 – Serrenti</i>	18	5	12,99	2	10
<i>Punto di vista F90.2</i>	18	5	19,5	4	20
<i>Punto di vista F91.2</i>	18	5	21,6	5	25
<i>Punto di vista F65</i>	18	5	16,05	3	15
<i>Punto di vista F69</i>	18	5	16,2	3	15

	<i>VP</i>	<i>Vpn</i>	<i>VI</i>	<i>VIn</i>	<i>IV</i>
Valore Medio	18,57	5,14	18,08	3,71	19,29
	<i>VPmax</i>		<i>VImax</i>		
Valore Max	22,00		21,60		

Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di ripresa

8.5 Matrice numerica di quantificazione cumulativa degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), è possibile impiegare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la valutazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multi-analitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare molto diverso a seconda dell'elemento analizzato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti

di un'opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi su un progetto, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Dall'identificazione delle opere di progetto fonte di impatto, degli elementi ambientali che possono subire impatto e dalle considerazioni sopra riportate si possono valutare gli impatti attraverso una quantificazione degli stessi attribuendo a concetti qualitativi un determinato valore e inserendo tutto in una matrice per una veloce e facile comprensione degli stessi.

La matrice di cui ci siamo avvalsi è costituita da tabelle a doppia entrata nelle quali sulle colonne vengono riportate le componenti e i fattori ambientali implicati, suddivisi e raggruppati in categorie, mentre sulle righe sono riportate le azioni elementari in cui è stata scomposta l'attività di progetto. Ogni incrocio della matrice rappresenta una potenziale relazione di impatto tra i fattori di progetto ed i fattori dell'ambiente. Anche le matrici possono essere di tipo qualitativo, quando si limitano ad evidenziare se esiste o no una qualche entità di interazione; in tal caso sono strumenti utili esclusivamente nella fase di identificazione degli impatti. Generalmente più utilizzate sono le matrici di tipo quantitativo, che hanno lo scopo di valutare, tramite un punteggio numerico, sia gli impatti singoli per componenti dell'opera, sia l'impatto globale dell'opera, e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quell'interazione rispetto alle altre. In questo caso le matrici diventano strumenti operativi dell'intera fase di analisi e valutazione degli impatti. L'esempio più conosciuto di questa metodologia è costituito dalla matrice di Leopold, che incrocia 88 componenti ambientali con 100 azioni elementari per un totale di 8.800 caselle di impatto potenziale 56.

La metodologia utilizzata nel presente studio per l'assegnazione del valore numerico al specifico impatto ci si è avvalsi di un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo *"Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale"*.

Il Rischio d'Impatto Ambientale

La necessità di ricondursi a metodi per la valutazione del Rischio Ambientale si è resa opportuna in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale, utilizzando unicamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, non consentono il confronto quantitativo tra le diverse matrici ambientali e le loro trasformazioni nel tempo. Tale limite non permette in fase di valutazione di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Le operazioni di individuazione, valutazione e previsione degli impatti costituiscono infatti gli elementi di base di una VIA e dunque la coerenza metodologica e l'accuratezza analitica devono costituire requisiti imprescindibili per la garanzia della soddisfacente affidabilità di uno studio. La classificazione degli impatti in categorie descrittive e scale ordinali tra loro omogenee o l'utilizzo di funzioni di utilità forniscono ai decisori ed ai soggetti interessati gli elementi necessari per poter valutare le diverse alternative progettuali e la loro eventuale rispondenza con le esigenze di sviluppo economico sostenibile.

Per consentire quindi la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle

informazioni presenti negli Studi di Impatto Ambientale, effettuata nel metodo proposto per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte. Il metodo si riconduce alla definizione di Rischio presente nella letteratura dell'analisi di Rischio, e si basa su una serie di ipotesi ed analogie.

Gli elementi necessari alla realizzazione di una valutazione sintetica sono:

- la definizione di una scala omogenea di importanza degli impatti
- la definizione del valore relativo dello stato delle risorse.

La combinazione di questi due presupposti definisce l'importanza degli impatti ambientali o il rischio che l'accadimento di un determinato impatto generi un danno ambientale.

Dal punto di vista matematico il Rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è la seguente:

$$R = F * D$$

Dove:

- R = rischio
- F = Frequenza di accadimento
- D = Danno associato al singolo evento

Il rischio viene misurato in entità delle conseguenze/anno, (es. n. morti/anno), la frequenza in occorrenze/anno (es. n. incidenti/anno) ed il danno in entità del danno/occorrenza (es. n. di morti /incidente).

Analogamente alla definizione utilizzata nell'analisi di Rischio, nel presente metodo si definisce il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Esso è rappresentato dalla seguente relazione:

$$R.I.A. (Rischio di Impatto Ambientale) = P * D$$

nella quale alla Frequenza di accadimento (F) viene associata la Probabilità di accadimento (P), ovvero la possibilità che l'evento avvenga, ed al Danno (D) un polinomio dipendente dalle caratteristiche d'impatto. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. I passi necessari per l'applicazione del metodo ripercorrono le fasi costitutive delle procedure analitico-valutative descritte ad inizio capitolo.

In una prima fase viene effettuata l'analisi del progetto sottoposto alla procedura di VIA, al fine di individuare le azioni progettuali che inducono direttamente o indirettamente un impatto sul sistema ambientale; parallelamente si esamina l'ambiente interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto e si individuano e analizzano le componenti e i fattori ambientali per i quali si potrebbe verificare un'interferenza da parte delle azioni progettuali, con presumibile alterazione della qualità di tali componenti.

La metodologia impiegata per l'identificazione degli impatti si è basata sull'utilizzo di un elenco selezionato (check-list) di

possibili impatti elaborato mediante il contributo fornito da esperti di settore. Al fine di valutare la compatibilità dei vari interventi con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, gli impatti identificati come potenziali sono specificati in base a parametri che ne definiscono le principali caratteristiche. Ad ognuno di tali parametri viene associato un giudizio qualitativo espresso mediante parole chiave, che ne standardizza gli attributi. Le caratteristiche descrittive utilizzate nell'analisi qualitativa sono riportate nella seguente tabella e di seguito descritte:

Tabella delle Caratteristiche d'impatto e parole chiave ad esse associate

Caratteristiche		Parole chiave
Fase di accadimento	Fa	Fasi di cantiere (installazione e dismissione) / Fase di esercizio
Distribuzione temporale	Di	Concentrata / Discontinua / Continua
Area di Influenza	A	Puntuale / Locale / Estesa
Rilevanza	Ri	Lieve / Poco Rilevante / Mediamente Rilevante / Rilevante
Reversibilità	Re	Reversibile a breve termine / medio-lungo termine / Irreversibile
Probabilità di accadimento	P	Bassa / Media/ Alta
Mitigabilità	M	Parzialmente Mitigabile / Mitigabile / Non Mitigabile

La Fase di accadimento (Fa) si identifica con la fase progettuale durante la quale l'impatto inizia a manifestare la propria influenza, e può coincidere con la fase di cantiere, di esercizio o dismissione, nonché con fasi multiple ed intermedie tra queste. Tale caratteristica non dà direttamente indicazioni sull'entità del danno prodotto dall'impatto, pertanto, sebbene utilizzata nella caratterizzazione qualitativa degli impatti, non viene inserita nella quantificazione del danno per mezzo del calcolo del Rischio di Impatto Ambientale.

La Distribuzione Temporale (Di) definisce con quale cadenza temporale avviene il potenziale impatto, all'interno della fase di accadimento individuata.

Si distingue in:

- Continua, se l'accadimento dell'impatto è distribuito uniformemente nel tempo;
- Discontinua, se l'accadimento dell'impatto è ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- Concentrata, se l'impatto si manifesta all'interno di un breve e singolo intervallo di tempo, relativamente alla durata della fase in cui l'impatto esercita la sua influenza.

La Rilevanza (Ri), riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

Si distingue in:

- lieve, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevanza strumentale;
- poco rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentalmente rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza perturbare l'intero sistema di equilibri e di relazioni;

- mediamente rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- rilevante, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza. Si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO₂ o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza¹⁰, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- Reversibilità a breve termine, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- Reversibilità a medio - lungo termine, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- Irreversibilità, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.

La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:

- *Alta*, per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento (>30%) o che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Media*, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento (>5% e <30%) o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Bassa*, per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.

La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

L'elaborazione di un metodo per la valutazione quantitativa dell'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale, come precedentemente esposto, del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: "il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto". L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento.

I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità. Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto è stato attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa. Il passo successivo è stato quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori "pesati" delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si ottiene dunque una stima della sua entità, la quale consente il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

$$Danno = F (Di, Ri, A, R) = x \cdot Di + y \cdot Ri + z \cdot A + w \cdot R$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi (x, y, z, w) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del *Danno* siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda sulla prima.

Il metodo si riassume dunque nella formulazione di un'espressione lineare che permette di calcolare il Rischio d'Impatto Ambientale ipotizzando ragionatamente le caratteristiche del Danno e la Probabilità di accadimento dell'evento causa d'impatto.

Nel nostro caso, si è deciso di attribuire analogo peso a tutti gli elementi del rischio, e di procedere alla sua valutazione

mediante una semplice sommatoria, da dividere per il grado di mitigabilità secondo la seguente formula:

$$R.I.A. \text{ (o V.I. - Valutazione di Impatto)} = (D_i + A + R_i + R_e) \cdot P / M$$

Agli elementi che vanno a costituire il rischio, si attribuiscono dei valori secondo la seguente scala:

Di	Distribuzione Temporale	0	nullo/non applicabile
		-1	Concentrata/limitata
		-2	Discontinua
		-3	Continua
A	Area di Influenza	0	nullo/non applicabile
		-1	Puntuale
		-2	Locale
		-3	Estesa
Re	Reversibilità	0	nullo/non applicabile
		-1	Reversibile a breve termine
		-2	Reversibile a medio/lungo termine
		-3	Irreversibile
P	Probabilità di accadimento	0	nullo/non applicabile
		1	Bassa probabilità
		2	Media probabilità
		3	Alta probabilità
Ri	Rilevanza	0	nullo/non applicabile
		-1	Poco rilevante
		-2	Mediamente rilevante
		-3	Rilevante
M	Mitigabilità	3	Mitigabile
		2	Parzialmente mitigabile
		1	Non mitigabile

La definizione dell'indice di R.I.A. e l'ordinamento dei potenziali impatti secondo classi di rischio decrescente riportati in tabella permette di individuare quelle azioni potenzialmente impattanti sul sistema ambientale che si prefigurano come le più critiche (*Red flags*). Dalla relazione si desume infatti che a parità di Rischio d'Impatto Ambientale maggiore è la probabilità di accadimento minore è il danno ad esso associato, essendo P e D inversamente proporzionali; un impatto con modesti valori di danno ma dall'elevata probabilità di accadimento rappresenta un rischio per l'ambiente in virtù delle sue numerose occorrenze; il rischio sarà ancor più rilevante se un'azione d'impatto con bassa probabilità di accadimento ha elevato valore complessivo di danno, assumendo in tal caso caratteristiche di evento incidentale.

I valori vengono quindi distribuiti su una scala numerica negativa e con gradazioni di rosso per gli impatti negativi, e una scala numerica positiva e gradazioni di verde per gli impatti positivi (ottenuta assegnando tutti i valori della precedente tabella un valore positivo), come rappresentate nelle seguenti tabelle:

Tabelle Valore Impatto numerico-cromatiche

VI	Valore di Impatto Totale negativo	Risultato del calcolo
	0/-5	Impatto non significativo o nullo
	-6/-13	Impatto compatibile
	-14/-20	Impatto moderato
	-21/-27	Impatto severo
	-28/-36	Impatto critico

VI	Valore di Impatto Totale positivo	Risultato del calcolo
	0/5	Impatto non significativo o nullo
	6/13	Impatto basso
	14/20	Impatto moderato
	21/27	Impatto alto
	28/36	Impatto altissimo

Il valore del Rischio d'Impatto Ambientale può essere ridotto dall'introduzione di opportune misure di mitigazione agenti sulla causa d'impatto in forma preventiva, sull'impatto stesso per ridurne gli effetti o sul danno prodotto mediante interventi di ripristino. Questo discorso non vale per gli impatti positivi che, naturalmente, non hanno bisogno di alcuna mitigazione. Per tale ragione viene dunque introdotta nella precedente relazione la caratteristica di Mitigabilità essendo essa correlata non univocamente al danno ma anche alla causa e alla modalità dell'impatto stesso. Le azioni volte alla mitigazione degli impatti hanno ovviamente dei costi di esecuzione, spesso onerosi per la comunità: al crescere della riduzione del rischio aumentano le spese necessarie a determinarne un ulteriore decremento, poiché si ipotizza che l'andamento del R.I.A. in funzione dei costi di mitigazione segua una legge di tipo iperbolico. Un impatto potenziale per il quale è stato stimato un elevato valore del Rischio d'Impatto Ambientale e che sia stato classificato come mitigabile può essere reso meno problematico (ovverosia può veder ridotto il proprio valore di rischio ambientale) mediante la spesa di costi sostenuti, mentre la mitigazione di un impatto con rischio medio o medio basso può diventare costosa più di quanto la società sia disposta ad accettare, conseguentemente si dovrà decidere se accettare il rischio residuo o rinunciare all'intervento che lo determina. Delle misure mitigative si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo e specificatamente per ognuno degli impatti previsti.

In definitiva, all'interno della matrice, ad ogni punto di incrocio tra gli elementi ambientali che subiscono impatto e gli elementi di progetto che lo provocano, si troverà una sub-matrice secondo il seguente schema:

Di	A	Re
P	Ri	M
		VI

Ad ogni cella, corrispondente ad uno degli indici di cui sopra, è stato assegnato il corrispondente valore numerico, scelto congruamente alle considerazioni fatte nell'apposito capitolo sulla descrizione degli impatti. Infine, applicata la formula,

si ottiene il valore di impatto secondo la già discussa scala numerico-cromatica. Come si può notare nella matrice che segue, la maggior parte degli impatti, anche grazie al fattore mitigazione, risulta essere ininfluenza o compatibile con il progetto ad eccezione di qualche valore che raggiunge il livello di impatto moderato come, per esempio all’incrocio tra le componenti ambientali “suolo” e la componente di progetto “realizzazione sottostazione e connessione alla RTN”. Di contro all’incrocio tra le componenti “occupazione” / “turismo” e la maggior parte delle componenti di progetto troviamo dei valori di impatto positivi e in alcuni casi anche elevati. Si vuole precisare che all’interno della tabella non sono state inserite le componenti Paesaggistiche che sono state valutate separatamente e con proprie metodologie all’interno della “Relazione Paesaggistica” e di cui si riportano i risultati e le considerazioni nel successivo paragrafo “Paesaggio”.

9 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI

9.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento. I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

9.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto

9.2.1 Territorio e Suolo

Le misure di mitigazione previste per rendere l'impatto dell'opera sul territorio il meno severo possibile riguardano sostanzialmente il contenimento dei fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali interferenti con le opere stradali o gli scavi per la posa dei cavidotti, evitare l'insorgere di fenomeni di instabilità dei versanti e contenere i consumi di risorse.

I fenomeni di erosione superficiale possono essere ridotti attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, come appositi sistemi di regimentazione delle acque, in grado di ridurre o eliminare il fenomeno. Nella progettazione delle strade e delle piazzole di nuova realizzazione del parco eolico è previsto un sistema idraulico di regimentazione e drenaggio delle acque meteoriche mentre la viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche. Di seguito alcuni esempi:

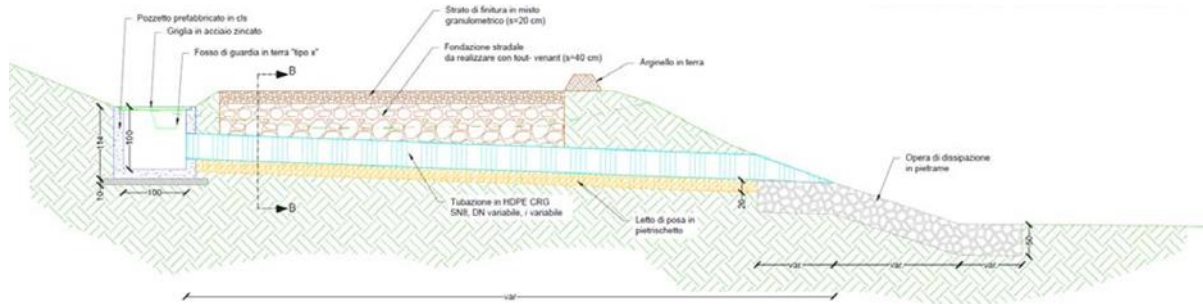


Fig. 56 - Esempio di attraversamento idrico in caso di interferenze di acque superficiali con le opere in progetto

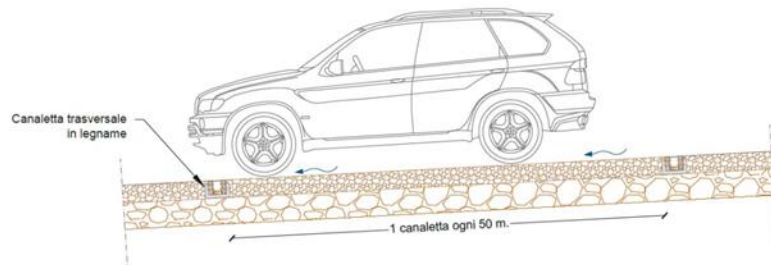


Fig. 27 - Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale

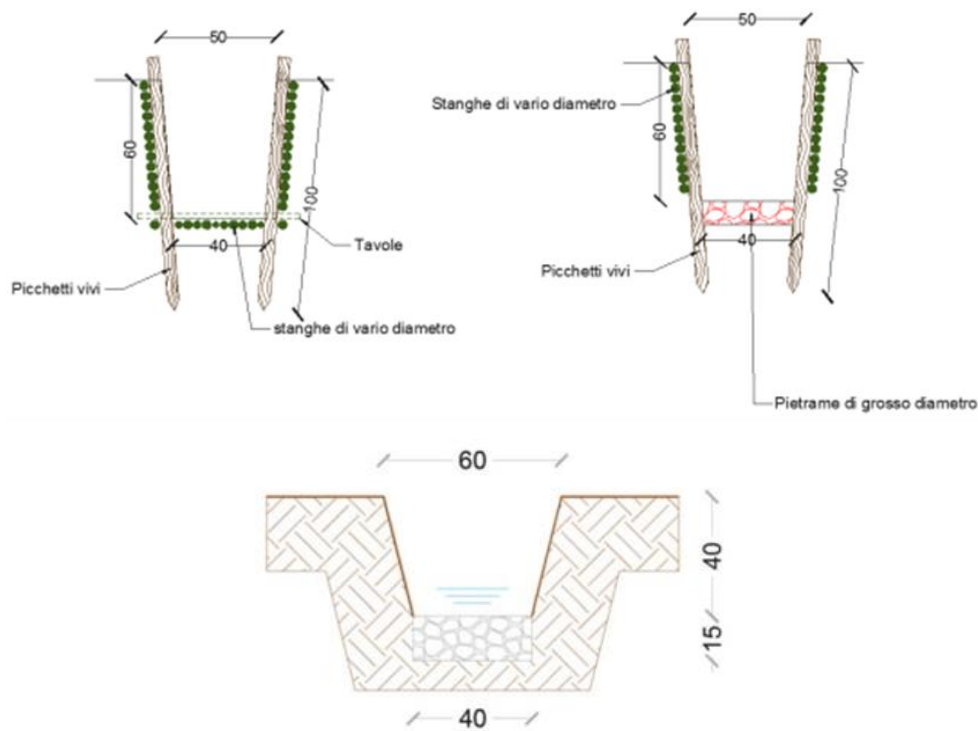


Fig. 58 - Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

Per ridurre i fenomeni di instabilità dei versanti si dovrà provvedere all'inerbimento delle scarpate, sia in scavo che in riporto, e alla loro sagomatura secondo un angolo compatibile con la natura dei terreni e se necessario si dovranno prevedere opere di consolidamento degli stessi.

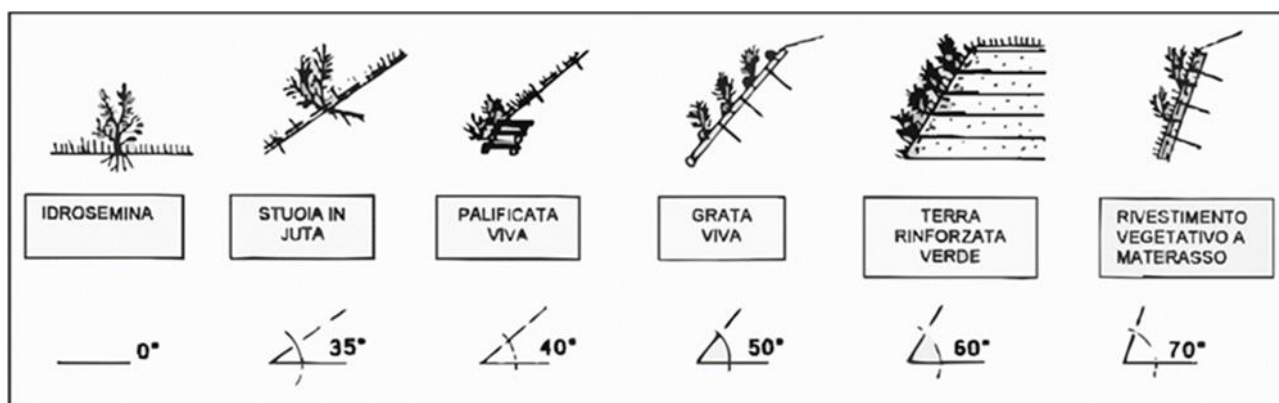


Fig. 59 - Esempi di opere di ingegneria naturalistica di consolidamento dei versanti a seconda della loro pendenza

In fase di esercizio si dovrà prevedere uno specifico programma di monitoraggio che comporti il controllo dei movimenti del terreno e dei processi erosivi e relativi programmi di manutenzione delle opere di regimazione delle acque e degli eventuali interventi di consolidamento dei versanti.

Per contenere i consumi di risorse del territorio si è previsto il riutilizzo quasi totale dei materiali di scavo.

Come noto, per la costruzione degli aerogeneratori occorre predisporre apposite piazzole di servizio aventi un certo ingombro planimetrico. In fase di erection dell'aerogeneratore, ove fosse possibile il montaggio just in time (cioè evitando stoccaggi temporanei delle componenti più grandi dell'aerogeneratore), si potranno predisporre piazzole di dimensioni pari a circa 2.200 m², con ciò riducendo l'occupazione di territorio.

Le aree di stoccaggio riguarderebbero principalmente le seguenti grandi componenti:

- a. Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage);
- b. Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio);
- c. Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio);
- d. Tower section Mid3 (quarto elemento tronco-conico in acciaio);
- e. Tower section Mid4 (quinto elemento tronco-conico in acciaio);
- f. Tower section Top (sesto ed ultimo elemento tronco-conico in acciaio);
- g. Nacelle (navicella);
- h. Rotor hub (mozzo di rotazione);
- i. Blade (pala).

Anche quando non fosse possibile il montaggio sequenziale all'arrivo via via delle componenti sopra riportate, al termine della costruzione dell'impianto, l'occupazione di ogni piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire le

operazioni di manutenzione ordinaria degli aerogeneratori eliminando e riportando allo stato ante operam tutte quelle aree temporaneamente utilizzate per l'ostaccolamento. Anche gli adeguamenti sulla viabilità resi necessari per i trasporti delle main components, tipo gli allargamenti in curva, saranno dismessi e riportati allo stato ante operam.

In ultimo, con riferimento alla SSE, l'area ad essa dedicata è stata ridotta al minimo indispensabile, riducendo di conseguenza la superficie impermeabilizzata. Nella fattispecie per ridurre l'ampliamento e quindi le superfici impermeabilizzate, sono state utilizzate apparecchiature elettromeccaniche compatte che consentono la riduzione degli ingombri di almeno il 50 %.

9.2.2 *Utilizzo delle risorse idriche*

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

Ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri e quindi, di conseguenza, dell'impiego di acqua per l'abbattimento delle stesse.

9.2.3 *Impatto su Flora e Fauna*

Il sito interessato dal progetto è caratterizzato da una scarsa presenza vegetazionale. L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità e si verifica soprattutto in fase di realizzazione del progetto, durante cioè l'adeguamento di viabilità esistenti, la costruzione di nuova viabilità e delle opere di fondazione degli aerogeneratori.

Come è possibile dedurre dagli studi specialistici effettuati, non si rilevano essenze di particolare pregio, bensì usi afferenti alla filiera agro-alimentare.

Per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si sono seguiti i seguenti criteri:

- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti pendenze o di localizzarle solo sui pendii;
- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito allo stato ante operam.

Per quanto riguarda i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- lievi modifiche dell'habitat;
- eventualità di decessi per collisione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Come evidenziato ai paragrafi precedenti, gli aerogeneratori saranno installati al di fuori di:

- SIC (Siti di Importanza Comunitaria);
- ZPS (Zone di Protezione Speciale);
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione);
- IBA (Important Bird Areas), ivi comprese le aree di nidificazione e transito dell'avifauna migratoria o protetta;
- SITI RAMSAR (zone umide);
- OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE.

Sulla base della documentazione disponibile, delle informazioni presenti sul Portale Cartografico della Regione Sardegna, nonché del rilievo delle caratteristiche ambientali, non risulta che l'area di installazione dell'impianto presenti alcuna criticità in merito alle componenti avifauna e chiroterofauna.

Si tratta di un'area agricola pianeggiante, che presenta solo la vicinanza con un'area ZSC Direttiva Habitat (Colline di Monte Mannu e di Monte Ladu), all'interno della quale non sono state censite specie di avifauna con particolari problematiche di interesse conservazionistico: delle 31 specie di uccelli rilevate, nessuna di queste presenta uno stato di conservazione differente da LC (*least concern* - rischio minimo), e nessuna presenta caratteristiche di volo tali da poter essere considerata a rischio di collisione con le pale in movimento, né attività migratorie. Non si prevede, pertanto, l'attuazione di un piano di monitoraggio di queste specie in fase *ante operam* né in fase di cantiere.

- **Monitoraggio dell'avifauna**

La definizione delle procedure che si potrebbero adottare per lo svolgimento dei monitoraggi post operam sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chiroterofauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più

razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

Protocollo d'ispezione.

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravvento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa). L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza \geq m 130,00). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti. In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson et al., 2002):

- intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa ala, zampe, ecc.);
- ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche

il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi

(temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. 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 devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
 - il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
 - saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decadi e mensile), sia per quel che concerne le direzioni e le altezze prevalenti.

- **Monitoraggio dei chiropteri**

Come già accennato ai paragrafi precedenti, l'area non risulta essere segnalata come sensibile alla chiroterofauna sul Portale Cartografico della Regione Sardegna: queste aree sono ubicate a distanze superiori a 22,0 km dall'area di impianto.

Di seguito si descrive comunque la modalità di svolgimento di un eventuale monitoraggio dei chiropteri che, se prescritta,

potrebbe svolgersi con la sola fase di ricerca roost al fine di accertare l'assenza di rifugi di questi animali in prossimità dell'area di impianto. Anche in questo caso si tratta del Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come bat-detector. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di time-expansion o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

1. **Ricerca roost:** Censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
2. **Monitoraggio bioacustico:** Indagini sulla chiroterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* in modalità *eterodyne* e *time-expansion*, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (feeding buzz).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (roost) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chiroterri.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio. (8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto. (4 Uscite).

1-31 Agosto: 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere. (4 Uscite)

1° Settembre – 31 Ottobre: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre. (8 Uscite)

9.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati. In caso di sversamenti accidentali in aree umide e aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;
- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Per quanto riguarda le polveri si è già più volte scritto che si provvederà ad inumidire le zone di scavo e di azione dei macchinari in modo da limitarne il più possibile il sollevamento di polveri. Ove possibile, nell'ottica di risparmio delle risorse idriche, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri.

9.2.5 Inquinamento acustico

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione

definita dal DPCM 01.03.1991.

Come anticipato, durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore dovesse superare i livelli ammissibili, ma dalle stime dello studio di impatto acustico effettuato non se ne dovrebbe presentare la necessità. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

9.2.6 Emissione di vibrazioni

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti durante la fase di costruzione, si rinvia alle medesime considerazioni del precedente paragrafo.

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, quindi in fase di esercizio, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswich che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastomerico che la isola dalla torre di forma tronco-conica in acciaio alta 118,00 m, e che rappresenta una entità smorzante. Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni, questa è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore). La normativa di riferimento per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni è la ISO/R2631. La norma collega la frequenza delle vibrazioni con il tempo di esposizione secondo una ben precisa metodologia. In particolare, l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore e considera vibrazioni con frequenza maggiore di 1 Hz.

Come detto, nel caso degli aerogeneratori le vibrazioni prodotte hanno frequenza massima pari a circa 0,32 Hz: pertanto, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

9.2.7 Emissioni elettromagnetiche

Nella relazione specialistica "Relazione CEM Raccordo Interrato AT SSEU-SE Terna" è stato condotto uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici secondo il vigente quadro normativo.

Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

Di seguito i principali risultati:

- Elettrodotti:
 - o Nel caso di cavi elicordati (sezione 120-240 mmq) i campi elettromagnetici sono trascurabili, non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto;

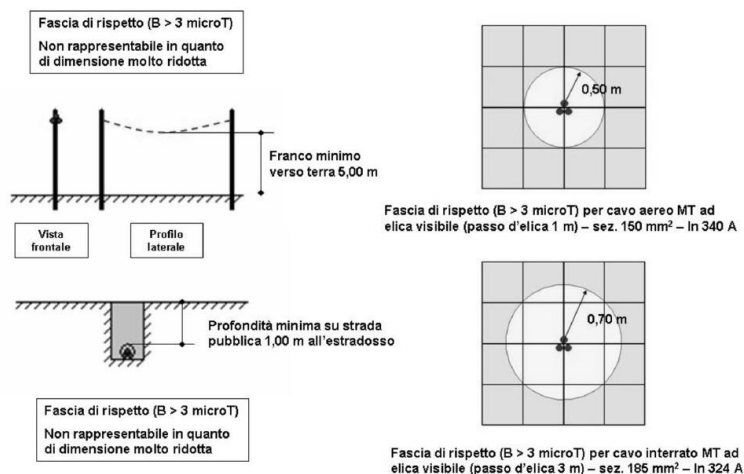


Fig. 60 - Curve di livello dell'induzione magnetica generate da cavi elicordati

- o L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.
Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT (aventi sezione pari al max 500 mm², ad una profondità di 1 m), relative all'impianto eolico in oggetto, saranno eseguite tramite posa di tipo interrata in cavo cordato ad elica visibile, risultano essere esenti dalla procedura di verifica.

- Stazione di Smistamento Utente "Sorgenia":

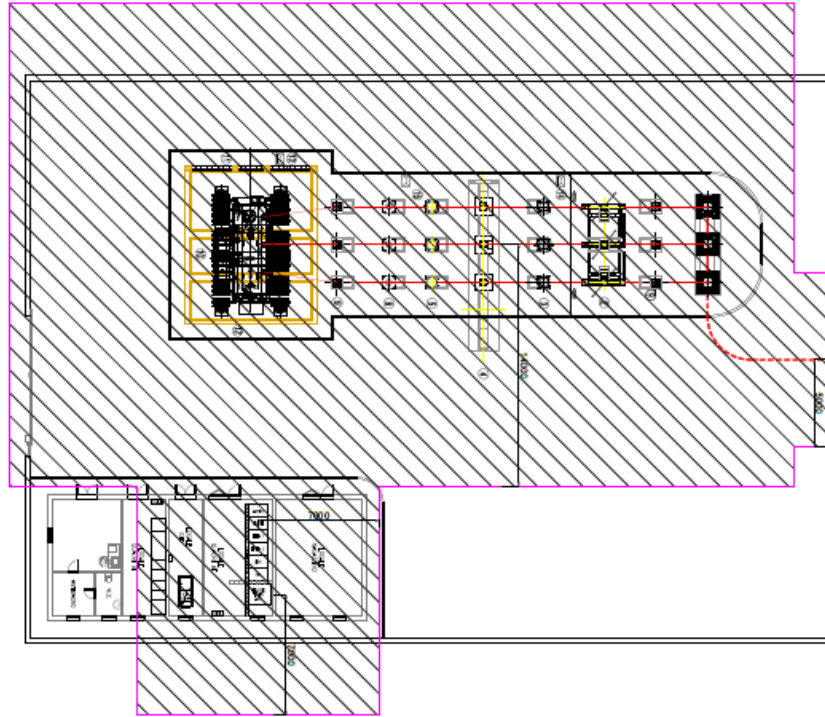
Considerato che la SSE Utente "Sorgenia" presenta le seguenti caratteristiche:

- un trasformatore di 80 MVA;
- Potenza nominale dell'impianto 66 MW;
- le correnti in gioco saranno di circa 282,6 A (lato AT), (minore della corrente considerata dalla tabella di ENEL);

si possono adottare i seguenti valori di DPA anche per la SSE Utente Sorgenia:

- DPA da centro sbarre AT = 14 m;
- DPA da centro sbarre MT = 7 m.

Nella figura seguente viene mostrata l'area di prima approssimazione (APA) della SSEU Sorgenia, all'esterno della quale vengono raggiunti i valori di induzione magnetica minori di 3 µT:



- Cavidotti AT: E' stata individuata la fascia di rispetto pari a 5 m;
- Aerogeneratori: campi elettromagnetici trascurabili, non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto.

9.2.8 Smaltimento rifiuti

Come anticipato, le tipologie di rifiuto in fase di costruzione possono essere così compendiate:

- Imballaggi di varia natura. – Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, ecc.);
- Terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le prime due tipologie, si procederà con opportuna differenziazione e stoccaggio in area di cantiere.

Quindi, si attuerà il conferimento presso siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in MT;
- Realizzazione opere di fondazione;
- Realizzazione di nuove viabilità e piazzole;
- Adeguamenti di viabilità esistenti;
- Realizzazione di opere di sostegno.

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

In particolare il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi MT sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle piazzole a servizio degli aerogeneratori sarà stoccato in aree limitrofe alle piazzole stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo. Inoltre, nell’ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo saranno individuate apposite aree “polmone” in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell’ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. Le Società proponenti l’impianto si faranno onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, le Società proponenti si faranno carico di inviarli presso discarica autorizzata.

L’esercizio degli aerogeneratori comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

CODICE CER	Breve descrizione
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti
150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
160601	batterie al piombo
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo
160213	materiale elettronico

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l’idonea differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

In definitiva in fase di realizzazione dell’impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.

9.2.9 *Rischio per la salute umana*

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti ad altre cause correlate.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Con riferimento allo studio sull'evoluzione dell'ombra, il fenomeno dello shadow flickering è l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorché il sole si trova alle loro spalle. Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2,5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa sulla quale siano manifesti problemi di alimentazione elettrica.

Questo tipo di aerogeneratore da 6 MW, ha in genere un numero di giri per minuto legato alla velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata è di circa 12,1 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm (Verkuijlen and Westra, 1984), frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere.

In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, molto inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.

Si dovrà inoltre considerare un ulteriore fattore legato proprio alla durata dei periodi nei quali le condizioni atmosferiche siano tali da permettere che il fenomeno arrivi ad avere tale intensità massima. In più si dovrà inevitabilmente tener conto del fatto che tali proiezioni sono realizzate nel giorno del solstizio d'inverno, nel solstizio d'estate e durante il perielio invernale, ovvero nelle peggiori "condizioni solari" annue, come è evidente dalle tavole allegate alla relazione "Ombreggiamento totale durante l'anno".

Per quel che concerne la relazione sulla gittata massima, si rileva che, partendo dai dati degli aerogeneratori in merito alla velocità di rotazione (rpm) sono stati eseguiti dei calcoli di gittata con la teoria della fisica del punto materiale.

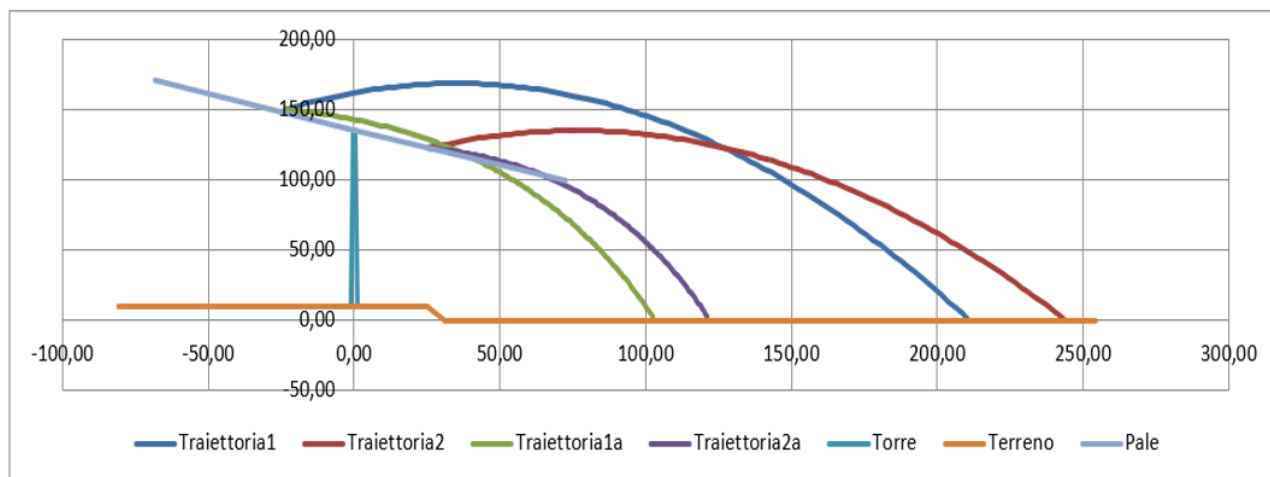


Figura 61 - Calcolo della gittata mediante interpolazione dei diversi valori assunti dall'angolo di lancio α in REAL CASE considerando un dislivello in posizione sopraelevata della turbina rispetto al ricevitore e la presenza di attrito viscoso dovuto all'aria

Come si evidenzia dal grafico e dalle tabelle sopra riportati il valore massimo della gittata D_{max} , dovuto al solo dislivello, porta il valore ad aumentare leggermente portandosi a 244.13 m che si riducono però a soli 120.38 m nel caso in cui viene considerato anche l'attrito viscoso dovuto all'aria e quindi un abbattimento della distanza di gittata di circa il 50%.

In quest'ultimo caso, e a prova della bontà del calcolo, il tempo di volo si riduce da 6.85 s a 5.23 s che è una diminuzione di circa il 20%, compatibilmente con quanto descritto in letteratura a causa degli effetti di attrito ("Blade throw calculation under normal operating conditions" VESTAS AS Denmark July 2001). Nell'ipotesi che la pala, a seguito di rottura accidentale, continui a spostarsi lungo l'asse ortogonale al proprio piano e che arrivi a toccare il suolo con la sua estremità non nel verso del moto, a tale valore dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala dal baricentro, circa 54,00 m, per un valore complessivo della gittata pari a circa **Dtot= 174 m**.

Pertanto, la gittata massima calcolata garantisce la distanza di sicurezza sia dalle strade provinciali che statali sia da abitazioni presenti nell'area del parco.

9.2.10 Paesaggio

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale. Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto micro-biologico delle acque superficiali.

Inoltre, per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che eventuali perdite di olii o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate

presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Per quanto concerne l'inserimento dell'impianto proposto nel paesaggio si sono adoperati i modi più opportuni di integrazione tra tecnologia e ambiente circostante: ciò è stato possibile grazie sia all'esperienza della scrivente società in progettazioni simili e alla disponibilità di studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

I fattori presi in considerazione sono:

- L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno determinate dimensioni, come il diametro rotore e forma di pale e navicella, che difficilmente possono essere modificate. E', invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza complessiva. Come sopra detto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 125 m cui si aggiungono rotori di 81 m di raggio. Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 575m l'uno dall'altra) evitando così, secondo le indicazioni Francesi, della Gran Bretagna ma anche delle Regioni italiane che già hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Ciò talvolta può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un basso numero di turbine ma più grandi che di un maggior numero di turbine ma più piccole.
- Il colore delle torri eoliche: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di un particolare tipo di bianco (RAL 7035) per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per alcune tecnologie militari che necessitano di spiccate caratteristiche mimetiche;
- La scelta dell'ubicazione dell'impianto è stata considerata in fase iniziale, considerando anche la scarsità di frequentazione delle zone adiacenti e la modesta distanza da punti panoramici. E' stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.
- la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo quasi totalmente

già esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;

- Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno all'interno della carreggiata stessa, comportando il minimo degli scavi e di interferenze lungo i lotti del sito.

9.2.11 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU

Il valore dell'impatto cumulativo è risultato sufficientemente basso grazie alla notevole distanza tra l'impianto eolico di progetto e gli impianti eolici esistenti/autorizzati/in fase di autorizzazione, ricadenti all'interno del bacino visivo e alle caratteristiche orografiche del territorio.

Pertanto, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche all'ubicazione dei Beni culturali e paesaggistici ricadenti prevalentemente all'interno del tessuto urbano dei centri abitati e quindi caratterizzati da una naturale barriera visiva verso l'esterno dell'abitato stesso.

10 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A conclusione di quanto relazionato fino ad ora, di seguito un riepilogo degli studi specialistici più significativi per la corretta valutazione degli impatti di cui al presente studio, ovvero:

Studio Pedo-Agronomico, Essenze e Paesaggio agrario:

Dall'analisi cartografica e dai riscontri ottenuti durante il sopralluogo in merito alle caratteristiche dei suoli agricoli dell'area, il paesaggio agrario, come effetto della lenta stratificazione dell'attività agricola sul primitivo paesaggio naturale, in tutte le zone di antica civilizzazione ha acquisito una sua bellezza che va certamente salvaguardata. L'aspetto che ci presenta la terra nelle zone abitate non è quello originario, o naturale, ma quello prodotto dalla millenaria trasformazione umana per rendere il territorio più idoneo alle proprie esigenze vitali. Considerato che la prima delle esigenze vitali delle società umane è la produzione di cibo, il territorio naturale è stato convertito in territorio agrario, pertanto i paesaggi che ci presenta il pianeta sono in realtà, sulle aree abitate, paesaggi agrari.

Ogni società ha modificato, peraltro, lo scenario naturale secondo la densità della propria popolazione e l'evoluzione delle tecniche di cui disponeva: ogni paesaggio agrario è la combinazione degli elementi originari (clima, natura dei terreni, disponibilità di acque) e delle tecniche usate dalle popolazioni dei luoghi, catalogate come sistemi agrari. Ogni sistema agrario, espressione del livello tecnico di un popolo ad uno stadio specifico della sua storia, ha generato un preciso

paesaggio agrario.

Installazioni ex-novo, come in questo caso, di impianti eolici di grandi dimensioni non possono, per ovvi motivi, essere eseguite senza alcun impatto visivo nell'area in cui ricadono, e quindi senza alcuna modificazione del paesaggio.

Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione - che prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate - richieda la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.

Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa ha 3,18 di seminativo, pertanto estremamente limitata, e del tutto influente in termini di perdita di produzione.

Studio Floro-faunistico



Dalla ricerca bibliografica effettuata risulta che l'area, se analizzata nella sua interezza, è popolata (o, nel caso dei volatili, anche frequentata) da un numero non elevato di specie animali e vegetali.

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa uniformità di suoli e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e ad elevate distanze tra loro. Nello specifico la zona in cui ricade l'intervento in progetto (all'interno dell'area nord-occidentale del Campidano) si presenta solo come un'area a seminativo e colture ortive da pieno campo (in particolare il carciofo), molto "semplificata" a livello fitologico per via della millenaria attività agricola in essa praticata. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi all'avifauna migratrice e stanziale, e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, i programmi di monitoraggio previsti potranno comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli. Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio (pari a soli 3,18 ha di terreno agricolo), si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

Considerazioni della Valutazione di Incidenza (V.Inc.A)

Nello svolgere le valutazioni necessarie è stato comunque applicato il principio di precauzione. Con le informazioni raccolte e le previsioni formulate circa i cambiamenti che potrebbero verificarsi in seguito alla costruzione ed al

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">01/10/2021</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.212</td> </tr> </table>	01/10/2021	REV: 1	Pag.212
01/10/2021	REV: 1	Pag.212			

funzionamento del progetto, è possibile verificare se lo stesso incide sull'integrità dei siti utilizzando le matrici seguenti. Il progetto in argomento ricade in un'area che dista da 1,40 km rispetto al sito afferente alla rete Natura 2000. Ciò detto, l'unico impatto indiretto è quello connesso con la componente ambientale avifauna, anche con riferimento ad altri progetti da realizzare o già realizzati.

Si afferma che la realizzazione del nuovo impianto non potrà produrre:

- una riduzione dell'area dell'habitat;
- la perturbazione di specie fondamentali;
- la frammentazione dell'habitat o della specie;
- la riduzione nella densità della specie.

Non si ritiene, altresì, possibile il cambiamento della qualità dell'acqua e dell'aria, nonché cambiamenti climatici.

I nuovi aerogeneratori avranno una distanza minima tra loro pari a 495 m, lasciando di fatto un maggiore spazio libero rispetto agli aerogeneratori attualmente in funzione. Inoltre, la velocità di rotazione del nuovo aerogeneratore sarà inferiore ai 12,10 rpm: una velocità di rotazione più bassa rende più visibile il rotore.

Le specie di uccelli rilevate sui siti Natura 2000 che, per le loro caratteristiche e capacità di volo, con maggiore probabilità possono frequentare l'area d'impianto in cerca di cibo sono quelle di rapaci, ed in particolare:

- Falco di palude;
- Grillaio;

Tuttavia, i valori di popolazione delle specie elencate sopra europea/italiana, sono molto consistenti (IUCN Status Rischio minimo - LC), con ciò evidenziando che le specie non sono soggette a rischio di decremento.

Altresì, i nuovi aerogeneratori saranno posti a una interdistanza minima di 705 m, ovvero oltre 4 volte la distanza minima tra gli aerogeneratori esistenti da dismettere.

Dalle informazioni su riportate si scongiurano gli effetti di:

- perdita,
- frammentazione,
- distruzione,
- perturbazione.

Inoltre:

- la dismissione dell'impianto esistente;
- la costruzione del nuovo impianto;
- l'esercizio del nuovo impianto,

non provocheranno effetti sostanziali sulla qualità dell'acqua e dell'aria.

si ritiene che l'unico elemento del progetto che può causare impatto è la presenza degli aerogeneratori stessi. Tuttavia, per le considerazioni effettuate, non si ritiene che possa concretizzarsi un impatto significativo.

Studio dei possibili incidenti e calcolo gittata massima degli elementi rotanti

L'aerogeneratore, al pari di tutte le realizzazioni industriali e tecniche, pone all'attenzione dei responsabili una serie di danni potenziali. Per limitarli devono essere formulati criteri, che sarebbe meglio se fossero derivati da prescrizioni o da statuizioni pubbliche e da normative e ad essi si dovrebbero attenere costruttori e gestori di campi eolici.

Lo scopo è quello di ridurre i danni, derivanti da tali installazioni, sino ad un rischio residuale tecnico non eliminabile od accettabile. L'impianto deve assicurare in tutte le fasi della propria vita (cioè, realizzazione, esercizio e dismissione) determinati requisiti di sicurezza. È ovvio che in questo momento sono le prime due a farla da padrone. In mancanza di siffatte prescrizioni è prassi riferirsi ad una probabilità di rottura dettata dalla statistica. Il dato numerico va inteso come un limite di soglia da raggiungere o da applicare. È stato per molto tempo il valore di accettabilità o di credibilità incidentale degli impianti nucleari, che prima di tutti e più di tutti hanno fatto della sicurezza il paradigma essenziale della loro esistenza nel panorama industriale dei nostri paesi. È ovvio che il valore del danno statistico della rottura di una torre per un convertitore eolico abbia singolarmente una probabilità maggiore. Il processo di rottura della torre è il risultato di una catena di eventi dove ogni evento individuale della catena è visto con le sue conseguenze in modo che il prodotto della probabilità di occasione di ogni individuale evento fornisce la relativa probabilità di danno. Questo valore può essere messo in relazione con il valore di soglia. La relazione, che traduce il concetto ora esposto, si basa sulla seguente disuguaglianza:

$$P_{so} > P_1 \times P_2 \times P_3 \times P_4$$

nella quale per le singole quantità valgono le indicazioni precedenti e precisamente:

- P_{so} è il valore di soglia, che è relativo all'oggetto da difendere e che in linea generale potrebbe essere corrispondente al dato indicato generalmente dalla letteratura, cioè pari a 1006 o ben maggiore;
- P₁ è la probabilità di occasione dell'evento incidentale accaduto alla turbina eolica;
- P₂ è la probabilità di occasione dell'urto tra l'oggetto da proteggere e la pala;
- P₃ è la probabilità di occasione della condizione di vento sfavorevole o dei condizionamenti ambientali;
- P₄ la probabilità di occasione relativa ad altre cause, come tolleranze di costruzione, etc.

In conclusione, in relazione al rischio di rottura, si riportano le risultanze del documento "Analysis Of Risk Involved Incidents Of Wind Turbines", allegato alla "Guide for Risk-Based Zoning of Wind Turbines", elaborato nel 2005 dall' ECN (Energy Research Centre of the Netherlands) sulla base dei dati relativi a produzione di energia eolica, incidenti e manutenzione raccolti dallo ISET (Institut für Solare Energieversorgungstechnik) in Germania e dall' EMD (Energie- og Miljødata) in Danimarca. L'ECN ha analizzato le informazioni di incidenti registrate su un campione molto largo di turbine eoliche in Danimarca e Germania, determinando le frequenze di:

- rottura di una pala;
- rottura della punta e di piccole parti;
- rottura della torre alla base;

- caduta del rotore o della navicella
- caduta di piccole parti dal rotore o dalla navicella.

La probabilità di rottura della pala è stata suddivisa in diverse condizioni d'uso:

- alla velocità nominale;
- durante la frenata meccanica;
- in condizione di overspeed.

I risultati dell'analisi (riportati nella seguente figura) mostrano come la probabilità di rottura di una pala (0.84%) sia inferiore al dato (2,6%) utilizzato più frequentemente in studi di questo genere. Per quanto riguarda la probabilità di rottura in overspeed, è stata utilizzata la stima di studi precedenti, determinata moltiplicando la probabilità di guasto della rete elettrica (5 volta in un anno) con la probabilità di rottura del primo sistema di frenata (10^{-3} per intervento) e del secondo sistema di frenata (10^{-3} per intervento) e per la probabilità di rottura della pala in queste condizioni (100%).

Part	Failure frequency per turbine per year			Maximum throw distance [m] (reported and confirmed)
	Expected Value	95% upper limit	Recommended Risk Analysis Value [1/yr]	
Entire blade	$6.3 \cdot 10^{-4}$	$8.4 \cdot 10^{-4}$	$8.4 \cdot 10^{-4}$	150
Nominal rpm			$4.2 \cdot 10^{-4}$	
Mechanical braking			$4.2 \cdot 10^{-4}$	
Overspeed			$5.0 \cdot 10^{-6}$	
Tip or piece of blade	$1.2 \cdot 10^{-4}$	$2.6 \cdot 10^{-4}$	$2.6 \cdot 10^{-4}$	500
Tower	$5.8 \cdot 10^{-5}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$	$1.3 \cdot 10^{-4}$	Shaft height + half diameter
Nacelle and/or rotor	$2.0 \cdot 10^{-4}$	$3.2 \cdot 10^{-4}$	$3.2 \cdot 10^{-4}$	Half diameter
Small parts from nacelle	$1.2 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^{-3}$	Half diameter

Frequenza di rottura e massima gittata segnalata

Il calcolo illustrato nella relazione specialistica il valore massimo che assume la gittata al baricentro è G_2 , pari a circa 212,75 m, con un angolo di distacco $\alpha=26.81^\circ$ ai quali bisogna aggiungere la componente orizzontale d_{x2} come distanza del baricentro dall'asse torre al momento del distacco pari a 25,08 m per una distanza D_2 totale pari a 237,83 m. Nell'ipotesi che la pala, a seguito di rottura accidentale, continui a spostarsi lungo l'asse ortogonale al proprio piano e che arrivi a toccare il suolo con la sua estremità più lunga nel verso del moto, a tale valore dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala più distante dal baricentro, circa 52,90 m, per un valore complessivo della gittata pari a circa D_{tot} di 290,73 m.

Il calcolo di gittata in Worst Case (e cioè nelle condizioni sfavorevoli) illustrato nei paragrafi precedenti porta ad un valore massimo pari a 290,73 m. Come evidenziato dalla seguente tabella, con questo valore di gittata non si hanno problemi di impatti con nessuna strada provinciale e statale e con nessun ricettore ad eccezione del ricettore REC 14 che, rispetto alla turbina SM03 viene a trovarsi ad una distanza comunque superiore a questo valore.

AEROGENERATORE	DISTANZA MINIMA DA STRADA PROVINCIALE E/O STATALE [m]	DISTANZA MINIMA DA IMMOBILI REGOLARMENTE CENSITI (RICETTORI) [m]
SM-01	>1000	>700 (REC 40)
SM-02	>1000	>700 (REC 14)
SM-03	>1000	>300 (REC 14)
SM-04	>600	>700 (REC 21)
SM-05	>600	>500 (REC 26)
SR-06	>1000	>850 (REC 15)
SR-07	>450	>500 (REC 02)
SM-08	>1000	>450 (REC 32)
SR-09	>800	>400 (REC 18)
SR-10	>400	>650 (REC 32)
SR-11	>400	>500 (REC 38)

In conclusione, la gittata massima calcolata in Worst Case garantisce già la distanza di sicurezza sia da strade provinciali e statali sia dagli immobili regolarmente censiti presenti nell'area del parco ad eccezione del ricettore REC 14 che viene a trovarsi, comunque, a distanza di sicurezza dal fenomeno ipotizzato, anche se di pochi metri. Il Worst Case è però una condizione estremamente peggiorativa che non trova alcuna rispondenza con la realtà dell'evento fisico in oggetto. Infatti, applicando solo alcune semplici considerazioni che riportano le ipotesi di calcolo quanto più vicine alla realtà, il valore della gittata in Real Case si è sensibilmente ridotto (di circa il 50%) portando il luogo dell'ipotizzato e sfortunato impatto dell'elemento rotante a circa 120 m di distanza dal ricettore più vicino (REC 14). Questa distanza è quindi da considerarsi ampiamente in sicurezza.

Studio Emissioni Acustiche e Vibrazioni

Le sorgenti di rumore associate alla realizzazione dell'impianto eolico sono rappresentate dai mezzi e dalle attrezzature che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione del cantiere. Le attività del cantiere si svolgeranno durante il periodo di riferimento diurno, stimando la durata giornaliera del cantiere in 8 ore/giorno. La verifica è stata effettuata su diversi scenari lavorativi, combinazione delle diverse tipologie di macchine utilizzate per i diversi tipi di lavorazioni e loro sovrapposizioni, come effetto sul recettore verosimilmente più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori. Per quanto riguarda invece la fase di solo esercizio, le sorgenti di rumore riguardano solo ed esclusivamente il funzionamento dell'aerogeneratore e quindi degli ingraggi al suo interno e dell'attrito dell'aria con le superfici delle pale che ruotano attorno all'hub.

Le verifiche effettuate hanno sempre dimostrato una sensibile inferiorità dell'inquinamento acustico immesso nell'ambiente circostante rispetto i limiti dettati da legge tanto da rendere tali valori ininfluenti nella valutazione dell'impatto stesso e non bisognoso di particolari strumenti di mitigazione anche se le turbine, in fase di esercizio, sono già dotate di sistemi che, in caso di superamento dei limiti, permettono diversi "mode" di funzionamento con relative emissioni acustiche.

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sul ricettore maggiormente esposto durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite (con valore nullo) di valutazione del disturbo (UNI 9614), di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale od estetico agli stessi

edifici (UNI 9916).

Nella seguente tabella si riporta la suddivisione dei mezzi utilizzati per le differenti attività svolte, presi in analogia con altri cantieri per le medesime lavorazioni. I livelli di potenza sonora sono stati ricavati dalla Banca dati INAIL per mezzi della stessa tipologia:

Attività lavorativa	Mezzi impiegati	Livello potenza sonora Lw
Scenario 1	N.1 escavatore	102,5 dB
Esecuzione plinti di fondazione e loro rinterro, scavi e rinterrì cavidotti, sistemazioni stradali, lavori edili sottostazione	N.2 autocarro	108,5 dB
	N.1 tranch	117,4 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB
	N.1 bobcat	112,9 dB
Scenario 2		
Montaggio apparecchiature elettromeccaniche, stesa delle linee MT entro scavo.	N.1 escavatore	102,5 dB
	N.1 camion gru	99,6 dB

Dallo Studio condotto, ai sensi dell'art. 47 del DPR 28 dicembre 2000, n. 445, in base ai risultati ottenuti nello studio previsionale di impatto acustico, redatto secondo le "Direttive Regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con Deliberazione della Regione Sardegna n. 62/9 del 14 novembre 2008, in base alle simulazioni ed alle considerazioni effettuate a causa del mancato accesso ai ricettori confinanti, si dichiara che i livelli sonori ipotizzati prodotti dall'installazione del parco eolico in esame e le relative attività di cantiere di realizzazione saranno tali da garantire il rispetto dei limiti previsti dalla normativa vigente.

Studio sull'analisi dell'evoluzione delle ombre indotte dagli aerogeneratori (shadow flickering)

A seguito dello studio e dei calcoli di simulazione effettuati, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e le finestre (ad esclusione degli ostacoli orografici), il fenomeno dello *shadow flickering* si verifica per tutti i n. 7 recettori (vedi tabella seguente) in esame:

Ricettore	Shadow WORST CASE (ore / anno)	Shadow REAL CASE (ore / anno)	Percentuale media giornaliera di abbattimento da worst a real case
REC-14	81:48	7:28	-91%
REC-30	25:45	3:22	-88%
REC-31	30:10	3:28	-90%
REC-32	159:39	22:40	-85%
REC-38	81:52	3:56	-95%
REC-40	23:14	2:51	-86%
REC-49	83:17	9:52	-87%

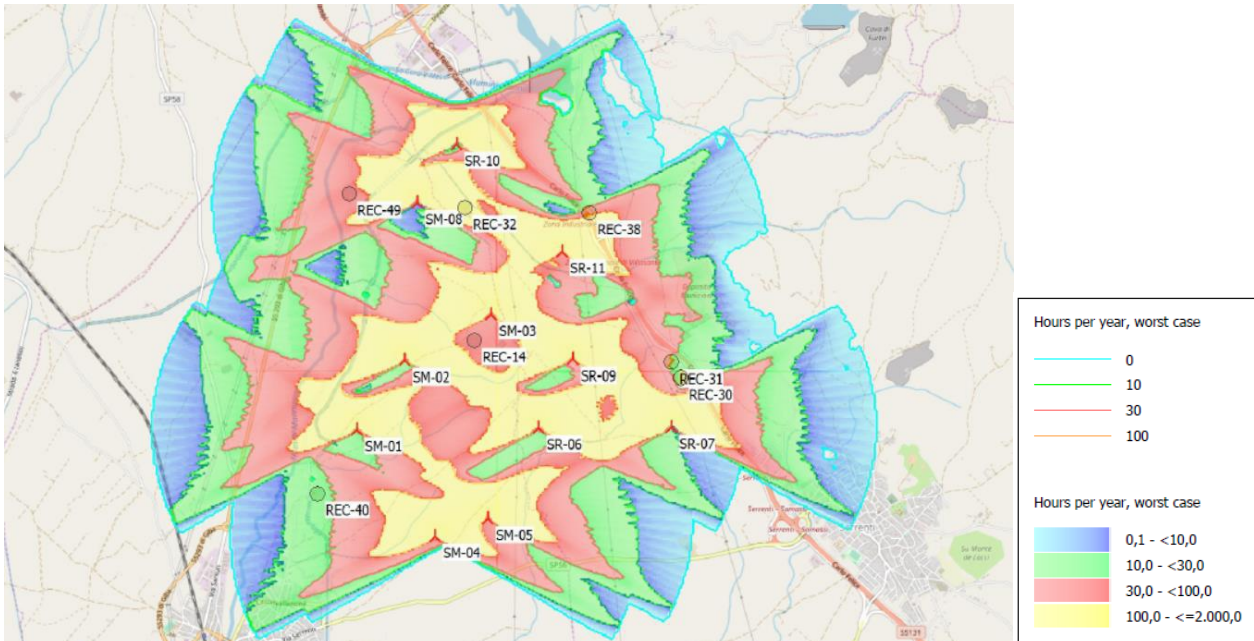


Fig.62- Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i recettori "Worst Case"

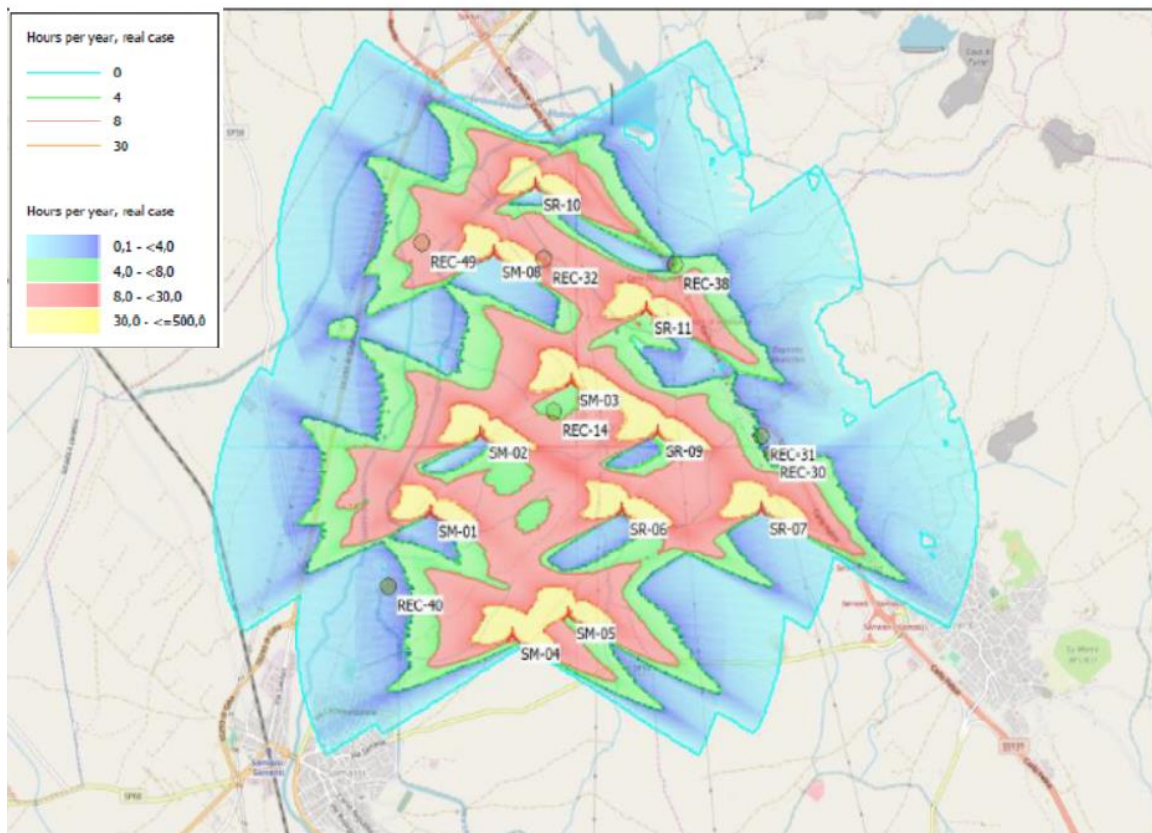


Fig.63 - Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i recettori "Real Case"

Tale fenomeno si manifesta però in modo differente per i diversi ricettori per cui non si possono generalizzare le conclusioni, ma in tutti i casi analizzati, il fenomeno nel REAL CASE si è mostrato ininfluente come impatto sui ricettori e come mostrato nella tabella precedente.

Per comprendere meglio l'effettivo "disturbo" bisogna precisare le condizioni al contorno che portano alle conclusioni reali:

1. Il fenomeno è studiato in WORST CASE, quindi nelle condizioni peggiori, considerando il cielo sempre limpido cosa del tutto non vera specialmente per i ricettori che subiscono maggiore ombreggiamento nel periodo invernale, come appunto anche il caso del ricettore REC-32, le condizioni di REAL CASE abbatterebbero le ore reali con un'aliquota di circa l'85% delle ore rilevate.
2. I ricettori, tutti, anche se edifici con classe catastale A3 o A4 (quindi edilizia economico-popolare), sono per lo più adibiti a immobili a sostegno delle attività agricole che vengono svolte nei relativi fondi agricoli e sono utilizzati prevalentemente come ricovero notturno, nelle prime ore mattutine e al tramonto. Tale utilizzo già di per sé esclude quasi la totalità o comunque minimizza il problema dell'ombra;
3. La condizione di WORST CASE, contempla un particolare orientamento delle pale dell'aerogeneratore, sempre fisso e nella stessa direzione, nonché una certa disposizione delle finestre oltre a prevedere una condizione di cielo sempre limpido, tali condizioni sono completamente diverse e comunque mai tutte presenti contemporaneamente nella condizione di REAL CASE.

Va comunque sottolineato che:

✓ la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata va da un minimo di 4,3 a un massimo di 12,1 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore a 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, molto inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.

Per quanto riguarda l'eventuale permanenza di ghiaccio sulla carreggiata stradale nei mesi invernali causata dal possibile permanere dell'ombreggiamento sulla stessa dovuto alle turbine eoliche, la zona di Samassi-Serrenti si trova in condizioni di altitudine (circa 100 m slm), topografiche (prevalentemente pianeggianti) e climatiche, con temperature durante l'arco dell'anno estremamente miti, tali da presentare la formazione di ghiaccio solo in condizioni estremamente rare, quindi il fenomeno viene ritenuto irrilevante.

Studio sui campi elettromagnetici relativo ai cavidotti di progetto e alla SSEU

Sulla base dei calcoli effettuati, analizzate le varie tipologie di posa e realizzazione e considerata la standardizzazione dei componenti e della disposizione geometrica, si può affermare il rispetto della normativa vigente ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dalle opere previste dal progetto.

Studio Paesaggistico

Nello studio citato si è affrontato diffusamente il tema paesaggio, analizzando il quadro normativo che ne regola le trasformazioni ma soprattutto leggendo i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi in cui si è previsto l'inserimento del parco eolico in esame. In particolare sono stati esaminati gli aspetti geografici, naturalistici, idrogeomorfologici, storici, culturali, insediativi e percettivi e le intrinseche reciproche relazioni. Il paesaggio è stato quindi letto e analizzato in conformità con l'allegato tecnico del citato Decreto Ministeriale dedicato alle modalità di redazione della Relazione Paesaggistica.

Il progetto in termini di idoneità della localizzazione è assolutamente coerente con gli strumenti di pianificazione in atto e ricade in aree potenzialmente idonee per la tipologia di impianto. Il progetto non implica sottrazione di aree agricole di pregio ma interessa prevalentemente aree con vegetazione rada, per la maggior parte destinate a seminativo. Come largamente descritto nella parte dello studio dedicata alla struttura percettiva dei luoghi, rispetto alle condizioni morfologiche e orografiche generali rientranti nell'ambito visuale di intervisibilità dell'impianto, si possono riassumere alcune considerazioni:

- La morfologia del territorio che rispecchia le caratteristiche tipiche di un altopiano, è tale da limitare molto la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza diffusa di alberature anche non estese, contribuiscono a ridurre la visibilità del parco eolico, come è appunto visibile dai fotoinserti dei punti sensibili, inseriti nella presente relazione.

Pertanto dallo studio si ritiene fondatamente che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto si inserisca bene nel paesaggio senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.


In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto eolico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

10.1 Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto

Gli impatti di cui richiede la norma, possono essere ascrivibili a quanto appresso indicato:

- Terremoti;
- Crolli delle strutture non ascrivibili a terremoti;
- Incidenti aerei;

Con riferimento al rischio terremoti si osserva che a completamento delle elaborazioni relative a MPS04 eseguite dall'INGV ed il dipartimento di protezione civile è stata redatta una *valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo,*

	PARCO EOLICO DI "SAMASSI-SERRENTI" STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 01/10/2021 REV: 1 Pag.220
---	--	--

50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.

Per cui per quanto concerne il territorio Sardo viene riportato quanto segue:

Sardegna. Per la valutazione della pericolosità sismica di un territorio esteso come quello della Sardegna occorrerebbe:

a) poter definire una o più ZS; b) in alternativa, utilizzare un approccio a sismicità diffusa. Entrambe queste ipotesi sono percorribili ma producono risultati poco stabili data la bassissima sismicità dall'isola e aree circostanti. Il catalogo CPTI04 riporta solo due eventi di magnitudo $\leq 5Mw$ (1924 e 1948). In occasione dell'evento del 1948 sono state osservate intensità pari a 6MCS in alcune località della Sardegna nordoccidentale. I terremoti più recenti (avvenuti nel 2000, 2004 e 2006), tutti di Mw.

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, basandoci su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame in condizioni litostratigrafiche simili, i litotipi presenti sono di tipo roccioso ci si aspetta un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, si può ipotizzare un suolo di **categoria B:**

" Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina)".

In ogni caso, a proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione degli aerogeneratori.

Il progetto esecutivo delle citate opere di fondazione andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di Cagliari per l'ottenimento dell'autorizzazione sismica necessaria per potere partire con l'esecuzione delle opere strutturali.

Con riferimento a crolli non ascrivibili a terremoti, fermo restando che le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate al fine di assicurare agli aerogeneratori stabilità nel tempo, si consideri che tra i programmi di monitoraggio vi è quello di indagare circa la verticalità di ogni aerogeneratore. Con ciò si scongiurerà un crollo inaspettato o accidentale evitando di arrecare danni a cose o persone.

Con riferimento agli aeroporti presenti nella Regione Sardegna, preliminarmente si consideri che rispetto all'aerogeneratore più vicino, il parco eolico dista circa 28 km dall'aeroporto più vicino, l'Aeroporto di Cagliari-Elmas e a circa 15 km dall'Aeroporto militare di Decimomannu.

Inoltre, le coordinate degli aerogeneratori con informazioni sulla loro quota rispetto al suolo saranno inviate all'ENAC e all'ENAV che daranno proprio nulla osta al progetto con eventuali prescrizioni. Si osservi che gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati attraverso idonei dispositivi di illuminazione posti sulla navicella, nonché attraverso la verniciatura delle estremità delle pale.

Pertanto, sono state considerate nei foto-inserimenti in tutti gli aerogeneratori le bande bianche e rosse per la segnalazione cromatica e per ridurre anche eventuali incidenze sulle componenti dell'avifauna.

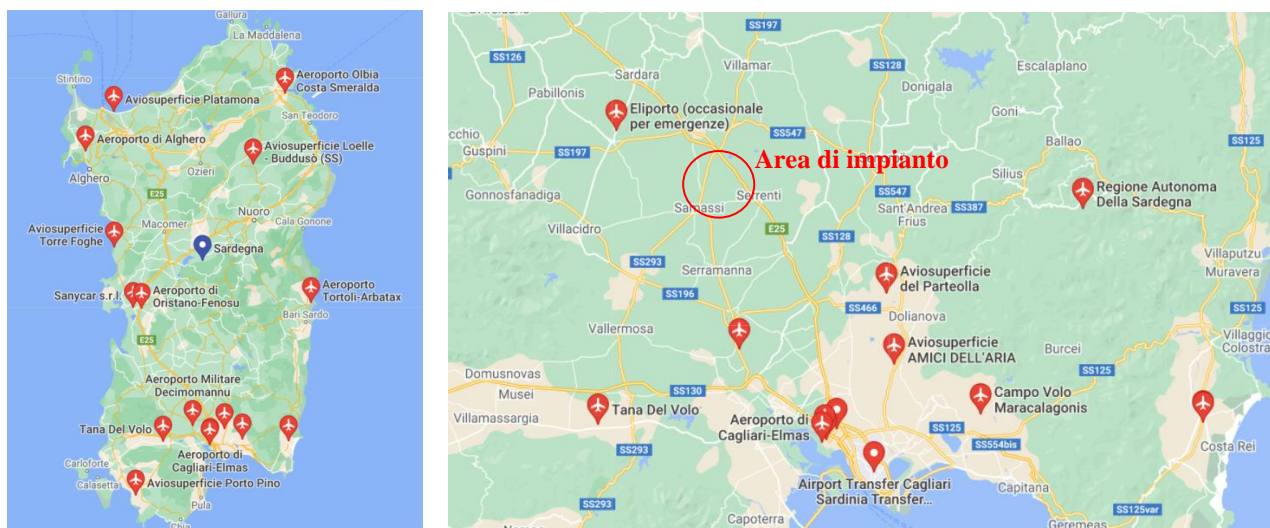


Figura 64 - Individuazione degli aeroporti presenti nella Regione Sardegna rispetto all'area di impianto

11 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE

Il piano prevede nel suo complesso la fase di dismissione del parco eolico previsto alla fine della vita utile.

In particolare lo studio prevede la rimozione delle 11 Turbine che formano il Parco Eolico di progetto e la dismissione di tutte le sottostrutture elettriche esistenti, nonché la rimozione di parte di viabilità interna realizzata per il solo scopo di rendere fruibili le aree occupate dalle torri eoliche.

Obiettivo dello studio, nel suo complesso, è quello di mirare alle azioni di ripristino dei luoghi volti a rendere tutte le aree utilizzate fruibili alla comunità, conservando tutte le infrastrutture utili a tale scopo come le strade interne, qualora queste siano e rimangono d'interesse strategico per la fruizione dei terreni, ed eliminando le infrastrutture tecnologiche strettamente connesse all'impianto come le fondazioni ed i cavi interrati. Il piano di dismissione prevede il recupero con il contestuale riciclo di tutte quelle opere ed impianti che hanno un valore economico sul libero mercato o semplicemente possono essere riciclati risparmiando impatti sull'ambiente.

Per realizzare il nuovo impianto si sfrutterà la viabilità esistente, ove possibile, che sarà oggetto di adeguamento per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciale. Questo accorgimento comporta, oltre che una notevole riduzione dei costi, un minore impatto ambientale sul territorio evitando di modificare ulteriormente la morfologia del terreno. Inoltre il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato: tale fatto evita anche costose operazioni future di dismissione, allorché il parco in progetto giungerà a fine vita utile.

A seguito della sua entrata in esercizio, e quindi in produzione, la vita utile delle macchine è prevista in 25-30 anni, e successivamente soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente nuovo potenziamento. Con la dismissione

dell'impianto verrà ripristinato lo stato "ante operam" dei terreni interessati.

Tutte le operazioni sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Si può comunque prevedere, in caso di dismissione per obsolescenza delle macchine, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio di trami tubolari in acciaio;
- Demolizione del plinto di fondazione;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
 - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
 - cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
 - cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- Smantellamento area della sotto stazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
 - fondazioni stazione elettrica MT/AT;
 - cavidotti interrati interni;
 - livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- la completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino del manto stradale;
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate. Si prevede il recupero dei materiali di riciclo derivati dalle dismissioni delle parti dell'aerogeneratore, dal recupero dell'alluminio dalla rimozione dei cavi, acciaio di

armatura recuperato dalla demolizione dei plinti di fondazione, e di tutte le parti elettriche riutilizzabili o riciclabili. Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.