



Regione Sardegna
 Provincia del Sud Sardegna
 Comuni di Pimentel, Samatzai, Guasila,
 Segariu, Furtei, Sanluri e Serrenti



Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)

Titolo:

RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12.12.2005

Numero documento:

Commissa	Fase	Tipo doc.	Prog. doc.	Rev.
2 1 4 7 0 1	D	R	0 2 5 0	0 0

Proponente:

GREENENERGYSARDEGNA2

Green Energy Sardegna 2 Srl
 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod.
 Fisc. 02993950217

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Serra 6 83031 Ariano Irpino (AV)
 Tel. +39 0825 891313
 www.progettoenergia.biz - info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
 INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
REVISIONI	00	23.11.2021	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	A. FIORENTINO S.P. IACOVIELLO	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. SCOPO	3
2. CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA	4
3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA	4
3.1. DOCUMENTAZIONE TECNICA	4
A) ELABORATI DI ANALISI DELLO STATO ATTUALE	4
1. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E DELL'AREA DI INTERVENTO ..	4
2. INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA	13
3. RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO	29
B) ELABORATI DI PROGETTO	30
1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	30
2. AREA DI INTERVENTO	30
3. LAYOUT DI PROGETTO	32
4. OPERE IN PROGETTO	33
3.2. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA	47
3.2.1. AREA DI INFLUENZA POTENZIALE DEL PROGETTO	47
3.2.2. ANALISI DELL'INTERVISIBILITA' DEL PROGETTO NEL PAESAGGIO	47
3.2.3. PUNTI DI OSSERVAZIONE	49
3.2.4. SIMULAZIONE MEDIANTE FOTOMODELLAZIONE	50
3.2.5. PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI DAL PUNTO DI VISTA PAESAGGISTICO	50
3.2.6. OPERE DI MITIGAZIONE	62
4. ALLEGATI	65

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

1. SCOPO

La presente relazione paesaggistica ha lo scopo di valutare la compatibilità paesaggistica del Progetto inerente la realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica denominato "Nurradei", costituito da n° 9 aerogeneratori avente potenza nominale pari 50.4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri, nel seguito definito il "Progetto".

In particolare, con il termine "Progetto" si fa riferimento all'insieme di: Impianto Eolico, costituito da n°9 aerogeneratori, Cavidotto max 36 kV, Stazione Elettrica d'Utenza, Impianto di utenza della connessione e impianto di rete per la connessione.

Prima di entrare nel merito della disamina del Progetto e delle sue interazioni con il contesto paesaggistico di riferimento, è opportuno anticipare alcune considerazioni in merito alla coerenza localizzativa e normativa della proposta (per la verifica puntuale dei livelli di tutela si rimanda al successivo capitolo 3).

L'impianto eolico, costituito da 9 aerogeneratori, non interessa immobili o aree di interesse paesaggistico, tutelati dalla legge, a termini dell'articolo 142 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, o in base alla legge, ai termini degli articoli 136, 143, co.1 lett d), e 157. Inoltre, non interessa beni culturali oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs 42/2004.

Le uniche interferenze del Progetto riguardano esclusivamente alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV, il quale interessa "aree tutelate per legge" come indicato dall'art. 142 del D. Lgs. 42/2004.

In generale, va comunque verificata la compatibilità paesaggistica in quanto Il Progetto nel suo complesso rientra tra gli interventi di grande impegno territoriale, così come definite al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del D.P.C.M. 12/12/2005 (opere di carattere areale del tipo Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio).

Il D.P.C.M. 12/12/2005 considera la Relazione Paesaggistica uno strumento conoscitivo e di analisi utile sia nei casi obbligatori di verifica di compatibilità paesaggistica di interventi che interessano aree e beni soggetti a tutela diretta dal Codice, e per cui risulta necessaria l'Autorizzazione Paesaggistica, e sia ai fini della verifica della compatibilità paesaggistica generale di opere di rilevante trasformazione potenziale che possano interessare qualunque tipo di paesaggio, a prescindere dalla sussistenza o meno di vincoli.

I contenuti della presente relazione paesaggistica saranno definiti tenendo contemporaneamente conto di quanto indicato nei seguenti documenti:

- Allegato 1 "Allegato tecnico per la redazione della Relazione paesaggistica" del D.P.C.M. 12/12/2015,
- Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale del MIBAC 27/02/2007
- Allegato 4 "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" del D.M. 10/09/2010

La Relazione paesaggistica sarà corredata da elaborati tecnici preordinati a motivare ed evidenziare la qualità dell'intervento adottato in relazione al contesto d'intervento.

2. CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

La presente relazione paesaggistica, mediante opportuna documentazione, dà conto sia dello stato dei luoghi (contesto paesaggistico e area di intervento) prima dell'esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, nonché rappresenta nel modo più chiaro ed esaustivo possibile lo stato dei luoghi dopo l'intervento.

A tal fine, ai sensi dell'art. 146, commi 4 e 5 del Codice la documentazione contenuta nella domanda di autorizzazione paesaggistica indica:

- lo stato attuale del bene paesaggistico interessato;
- gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti;
- gli impatti sul paesaggio delle trasformazioni proposte;
- gli elementi di mitigazione e compensazione ove necessari;

e contiene anche tutti gli elementi utili all'Amministrazione competente per effettuare la verifica di conformità dell'intervento alle prescrizioni contenute nei piani paesaggistici urbanistici e territoriali ed accertare:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo;
- la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica.

3. CONTENUTI DELLA RELAZIONE PAESAGGISTICA

3.1. DOCUMENTAZIONE TECNICA

A) ELABORATI DI ANALISI DELLO STATO ATTUALE

1. DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI DEL CONTESTO PAESAGGISTICO E DELL'AREA DI INTERVENTO

L'analisi del paesaggio è condotta al fine di riconoscere gli elementi, di tipo naturale e antropico, che lo caratterizzano, considerando sia le persistenze, con riferimento ai "segni" della configurazione attuale nonché le eventuali nuove identità di paesaggio.

Tale analisi si basa:

- sulla considerazione dei sistemi strutturali delimitati e definiti dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna;
- sulla lettura della cartografia di base e tematica, con riferimento, ove possibile, a diverse soglie storiche, ed alla considerazione di tre aspetti ritenuti fondamentali per la formazione del paesaggio, ovvero la morfologia e idrografia, la vegetazione e l'uso agricolo del suolo, il sistema insediativo e delle infrastrutture viarie, con associata descrizione dei caratteri principali di connotazione del paesaggio e indicazione delle persistenze o viceversa delle trasformazioni avvenute nel periodo recente od attuale;
- sulla sintesi delle informazioni derivanti dall'analisi di cui ai due punti precedenti, a cui si aggiungono gli elementi conoscitivi acquisiti a seguito di sopralluogo, con l'identificazione degli elementi costitutivi od identificativi del paesaggio, per il contesto direttamente interessato dagli interventi di progetto e per l'immediato intorno.

L'identificazione degli elementi di caratterizzazione del paesaggio, di cui alla terza fase dell'analisi, consente di verificare la relazione che si determinerà con i manufatti di progetto e quindi di valutare le eventuali ricadute.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

▪ Configurazioni e caratteri geomorfologici

La Sardegna è la seconda isola del Mediterraneo e ne occupa la parte centrale del settore occidentale, presenta un'estensione di oltre 24,089 kmq e uno sviluppo costiero, piccole isole comprese, di circa 1.870 km. La bassissima densità demografica storica della Sardegna ha notevolmente rallentato i processi di trasformazione del territorio che hanno fortemente caratterizzato gli ultimi decenni. La bassa densità demografica ha contribuito alla conservazione di molte specie vegetali e faunistiche, nonché di habitat di grande interesse naturalistico.

La regione Sardegna presenta una grande varietà di ambienti legati alla diversità di rocce affioranti e ad lunga storia geologica. La sua struttura geologica è data da rocce metamorfiche e ignee che costituiscono il basamento di età compresa tra il Precambriaco ed il Paleozoico superiore e dalle coperture post-erciniche. L'attuale assetto morfologico è il risultato del succedersi di condizioni morfodinamiche molto attive in epoche precedenti, condizionate dalla tettonica terziaria che si è manifestata in seguito alle fasi di collisionari alpine ed appenniniche ed alle fasi di rifting che hanno portato all'apertura del bacino balearico e del mar Tirreno.

La notevole varietà geo-litologica, morfologica e vegetazionale della Sardegna, ha determinato l'evoluzione di tipologie di suolo molto diverse per genesi, caratteristiche, proprietà e distribuzione.

Il paesaggio è il risultato della composizione di più aspetti; il *Piano Paesaggistico Regionale* si articola secondo tre sistemi: Ambientale, Storico-Culturale e Insediativo, la cui composizione determina l'assetto del territorio. I tre sistemi rappresentano tre letture del territorio per giungere all'individuazione degli elementi che compongono l'identità del luogo. Ogni elemento del territorio appartiene ad un determinato contesto, il PPR ai fini di individuare le specificità paesaggistiche dei singoli contesti, individua 27 ambiti di paesaggio per ciascuno dei quali è condotta una specifica analisi di contesto.

Il Progetto, che interessa i comuni di Samatzai, Guasila, Segariu, Pimentel, Furtei, Sanluri e Serrenti, si colloca esterno agli ambiti di paesaggio individuati dal PPR.

Il *Piano Forestale Ambientale Regionale* ha previsto la compartizione della regione in 25 distretti territoriali, per distretto si intende una porzione di territorio entro la quale è riconosciuta una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. Il Progetto ricade nei distretti 20. Campidano e 21. Trexenta.

20. Campidano

Il distretto si estende con una forma allungata in direzione SE-NO all'interno della fossa campidanese, si caratterizza per la morfologia tipicamente sub-pianeggiante e basso collinare, con rilievi che molto raramente superano i 250 m. il distretto, nelle aree non urbanizzate o industrializzate, è ampiamente utilizzato per le colture agricole estensive ed intensive. La vegetazione forestale è praticamente assente e confinata nelle aree più marginali per morfologia e fertilità dei suoli, la vegetazione spontanea è confinata alle zone colpite dall'abbandono colturale e su alcuni versanti collinari ai margini della pianura.

21. Trexenta

Il distretto si caratterizza per la morfologia tipicamente collinare, con rilievi che molto raramente superano i 600 m. Dal punto di vista geo-litologico si distinguono nettamente due sub-strati (sub-distretto Miocenico e sub-distretto Paleozoico) a cui corrispondono tipologie vegetazionali e caratteri floristici distinti. Si sviluppa un'economia tradizionalmente agricola che ha impresso una nota dominante sull'organizzazione dello spazio rurale, ad eccezione del settore più orientale dove, la presenza dei rilievi montuosi cristallini è sottolineata da morfologie aspre e coperture vegetali forestali e pre-forestali.

▪ **Appartenenza a sistemi Naturalistici**

✓ **Rete Natura 2000 ed IBA**

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), successivamente indicate come Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2099/147/CE. Le IBA (Important Bird Areas) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU che dal 1965 opera per la protezione degli uccelli nel nostro paese.

Si riporta di seguito una elaborazione della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo www.pcn.minambiente.it:

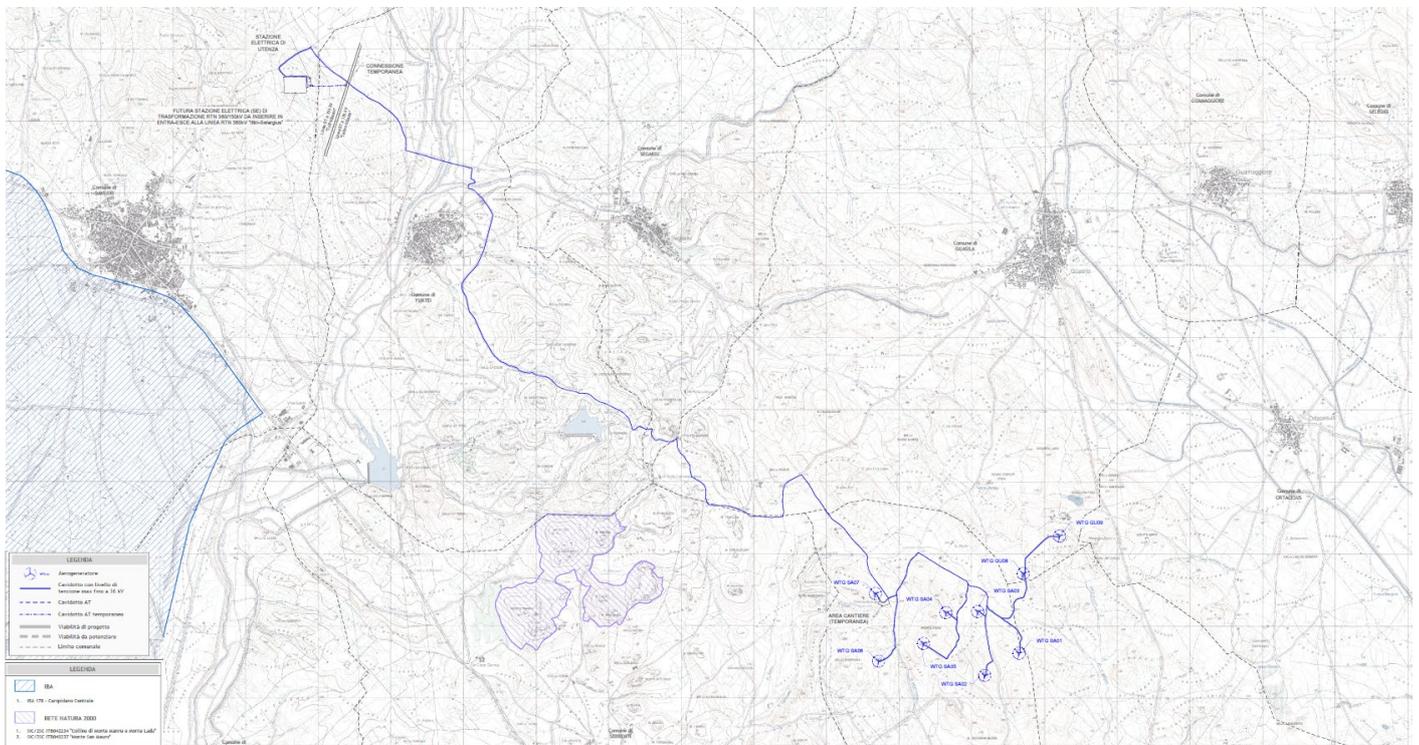


Figura 1 - Stralcio Rete Natura 2000 ed IBA – Fonte: Geoportale Nazionale, Ministero della Transizione Ecologica

Dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e IBA.

Da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'aria d'intervento, si segnalano, dunque, le seguenti aree Rete Natura 2000:

- SIC/ZSC ITB042234 "Colline di Monte Mannu e Monte Ladu", distante circa 2.9 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG SA07) e circa 6.8 km dalla Stazione Elettrica di Utenza;
- SIC/ZSC ITB042237 "Monte San Mauro", distante circa 8.5 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG GU09) e circa 9.6 km dalla Stazione Elettrica di Utenza.

Per quanto riguarda la presenza delle aree IBA da un'analisi a larga scala del territorio, si segnalano:

- IBA 178 "Campidano Centrale", distante circa 9.7 km dall'aerogeneratore più prossimo (WTG SA07) e circa 3.5 km dalla Stazione Elettrica di Utenza.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

✓ *Aree naturali protette*

Le aree naturali protette sono aree nelle quali è necessario garantire, promuovere, conservare e valorizzare il patrimonio naturale di specie animali e vegetali di associazioni forestali, di singolarità geologiche, di valori scenici e panoramici, di equilibri ecologici.

Le leggi istitutive sono:

la Legge 394/91 "Legge Quadro sulle Aree Protette", che individua aree naturali protette nazionali e aree naturali protette regionali; la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale.

Il sistema regionale delle aree naturali protette della Sardegna si articola nelle seguenti categorie:

- Parchi Naturali,
- Riserve Naturali;
- Aree Marine Protette;
- Monumenti Naturali;
- Parco Geominerario, Storico e Ambientale della Sardegna.

Le aree naturali protette istituite sono le seguenti:

- Parco dell'Isola dell'Asinara;
- Parco dell'Arcipelago di La Maddalena;
- Parco di Porto Conte;
- Parco del Gutturu Mannu;
- Parco del Molentargius – Saline;
- Parco di Tepilora;
- Area Maina Protetta Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre;
- Area Marina Protetta Capo Caccia – Isola Piana;
- Area Marina Protetta Isola dell'Asinara;
- Area Marina Protetta Tavolara – Punta Coda Cavallo;
- Area Marina Protetta di Capo Carbonara;
- Area Marina Protetta di Capo Testa – Punta Falcone;
- Oliveto storico S'Ortu Mannu;
- Sa Roda Manna (Scano di Montiferro);
- Su Stampu de Su Turrunu (Sadali-Seulo);
- Agrifoglio di Desulo;
- Castagno di Bortigiadas;
- Roverella di Illorai;
- Sa Preta Istampata;
- Olivastro millenario di Luras;
- Su Texile di Artzo;
- Su Suercone;
- Su Sterru – Il Golgo;
- Su Corongiu de Fanari;
- Sos Nibberos;
- Sorgente di Su Cologone;
- Scala di San Giorgio;
- S'Archittu di Santa Caterina;

- Punta Goloritzè;
- Perda Longa di Baunei;
- Perda 'e Liana;
- Pan di Zucchero – faraglioni di Masua;
- Orso di Palau;
- Olivo millenario di Sini;
- Olivastri di Santa Maria Navarrese;
- Monte Pulchiana;
- Le Colonne di Carloforte;
- Domo andesitico di Acquafredda;
- Crateri vulcanici del Meilogu – Monte Annaru;
- Canal Grande di Nebida;
- Basalti colonnari di Guspini;
- Area geomineraria Argentiera-Nurra;
- Area geomineraria Funtana Raminosa;
- Area geomineraria Gallura;
- Area geomineraria Guzzarra – Sos Emattos;
- Area geomineraria Monte Arci;
- Area geomineraria Orani;
- Area geomineraria Sarrabus-Gerrei;
- Area geomineraria Sulcis – Iglesias – Guspinese.

Il Progetto non ricade all'interno di Parchi e Riserve Naturali.

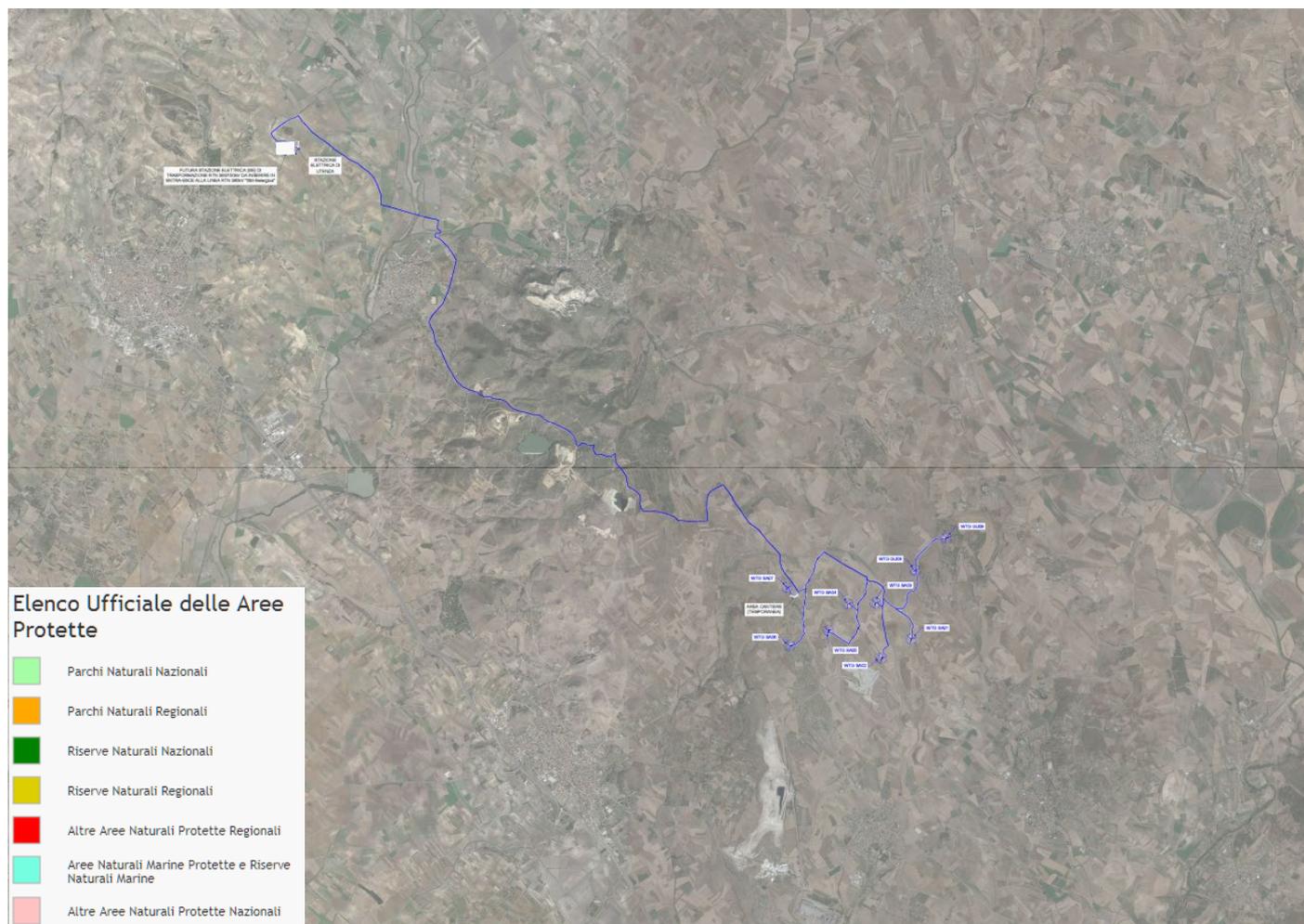


Figura 2 – Stralcio dal sito www.pcn.minambiente.it – VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP

Pertanto, dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto non ricadono all'interno di aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e IBA, ed in nessuna Area Naturale Protetta ai sensi della Legge Regionale n. 29 del 6 ottobre 1997.

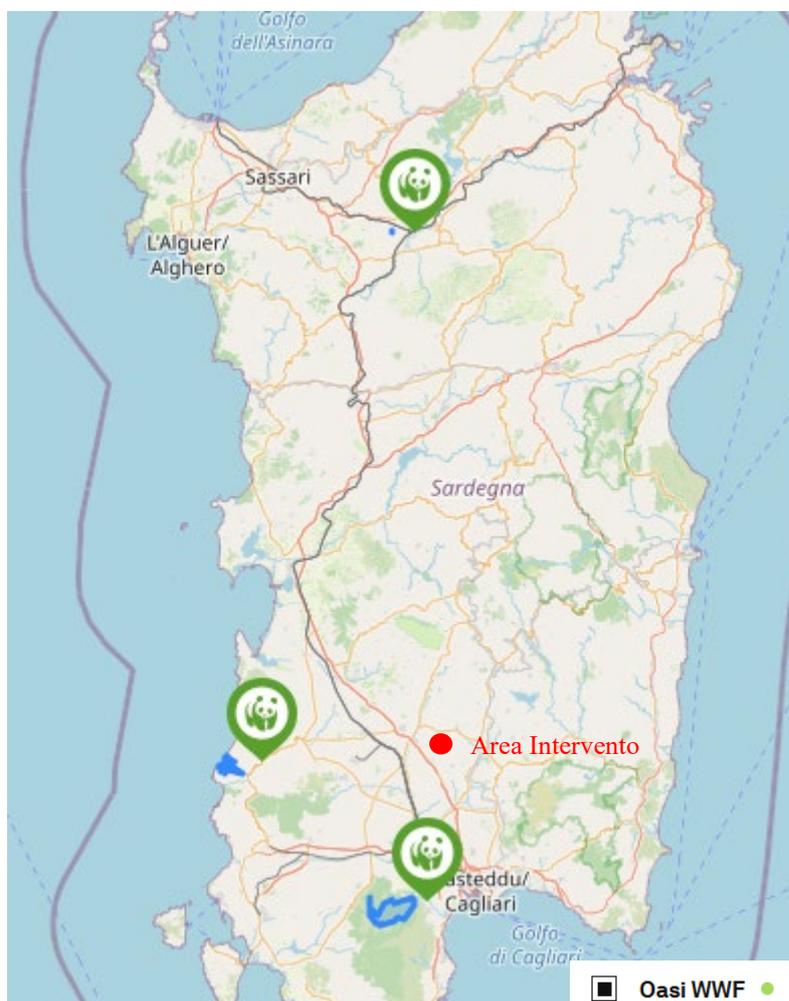
✓ **Oasi WWF**

Le Oasi WWF della Sardegna sono tre e includono una superficie totale di circa 4208 ettari.

L'**Oasi WWF Monte Arcosu** è stata la prima Oasi istituita dal WWF, acquistata negli anni '80 per salvare gli ultimi esemplari di cervo sardo, rappresenta l'Oasi WWF più grande d'Italia con una superficie di circa 3600 ettari. Monte Arcosu appartiene al complesso delle foreste del Sulcis, che costituiscono il sistema a foresta e macchia mediterranea evoluta più esteso del Mediterraneo. L'area ricade nei SIC e ZPS Foresta di Monte Arcosu e nel Parco Naturale Regionale del Gutturu Mannu.

L'**Oasi WWF Scivu** ricade nel territorio di Arbus e abbraccia un'area di circa 600 ettari di macchia mediterranea, ginepri e dune costiere, prima appartenenti ad un'azienda agricola. L'Oasi protegge parte del sistema dunale Scivu-Piscinas ed è uno dei territori del cervo sardo. Nella spiaggia di Scivu, inoltre, nidifica la testuggine marina Caretta caretta.

L'**Oasi WWF Steppe Sarde** si trova nel territorio di Mores e comprende un'area di circa 8 ettari di prateria seminaturale. L'Oasi è stata istituita per tutelare uno dei più importanti siti di nidificazione della gallina prataiola; inoltre, sono presenti stagni temporanei mediterranei, habitat d'interesse comunitario.

Figura 3 – Stralcio con individuazione delle Oasi WWF– Fonte <https://www.sardegnanatura.com>

Dal riscontro effettuato, emerge che il Progetto non ricade **all'interno delle Oasi WWF, né in prossimità di esse.**

▪ **sistemi insediativi storici, paesaggi agrari, tessiture territoriali storiche**

In Sardegna la preistoria ha lasciato tracce profonde, visibili e monumentali che marcano il paesaggio. ciò risulta visibile non tanto nella città e nel paese quanto nella campagna, dove le costruzioni megalitiche si ergono a migliaia. La regione è caratterizzata dalla sovrapposizione e compresenza di costruzioni di paesaggio appartenenti a momenti storici differenti e lontani. Il nuraghe è presenza pervasiva: coesiste nel cuore di molti villaggi con le periferie contemporanee e traga dai bordi degli altipiani le grandi infrastrutture moderne e contemporanee. Le architetture regionali sono caratterizzate da una nettissima dicotomia: da un lato la diffusione del mattone in terra cruda, che interessa tutta l'area di pianura e collinare della Sardegna centro-meridionale, dall'altro la varietà delle murature in pietra che prende corpo dalla complessità geo-litologica dell'isola per assumere in pieno la ricchezza dei materiali e delle forme ambientali.

I paesaggi regionali sono profondamente segnati dalla costruzione nuragica diffusa, dai complessi religiosi e monastici del romanico e da grandi progetti contemporanei di trasformazione delle risorse minerarie, che rappresentano il fondamento massimo della grande archeologia mineraria della Sardegna.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Il paesaggio rurale regionale è soprattutto un paesaggio "rado" della bassa densità insediativa, con le sue opposizioni tra luoghi accentrati dell'abitare e luoghi del lavoro storicamente vuoti di case e di edilizia e caratterizzati dai segni deboli dei percorsi, dei recinti, dei terrazzi, delle siepi e le trame dei paesaggi coltivati.

L'area di inserimento dell'Impianto è caratterizzata prevalentemente da un paesaggio agrario, in particolare da seminativi in aree non irrigue, con alcuni elementi naturali come corsi d'acqua e lembi di bosco. L'area, quindi, si distingue per il suo uso agricolo anche se parzialmente compromesso da fenomeni di urbanizzazione diffusa o da usi diversi da quello agricolo; si distingue nell'area l'insediamento storico delle miniere.

Si rileva, l'installazione di impianti FER in particolare grandi e piccoli impianti fotovoltaici, che si sono sovrapposti al paesaggio salvaguardando al tempo stesso le attività agricole preesistenti, prevalentemente attività agricole e zootecniche, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico e le visuali.

▪ **appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale**

Tra i sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale si possono annoverare ad esempio, in territorio italiano, il sistema delle cascine a corte chiusa, il sistema delle ville, l'uso sistematico della pietra, o del legno, o del laterizio a vista, o più in generale, ambiti a cromatismo prevalente.

Come si è già avuto di capire, il contesto nel quale si inserisce il Progetto in esame è prettamente agricolo, con uso del terreno a seminativo. Tale contesto influisce molto sulla distribuzione e sull'importanza di beni di pregio architettonico, quali chiese, palazzi, beni militari, collocati principalmente all'interno dei centri abitati minori.

Il territorio agricolo risulta caratterizzato dalla presenza diffuse di testimonianze dell'edilizia rurale storica, masserie, edifici di servizio, manufatti produttivi connessi con l'attività agricola. Inoltre, a caratterizzare il territorio agricolo in Sardegna è l'elemento architettonico tipico e distintivo della civiltà nuragica, il nuraghe. Si tratta di una struttura in pietra a torre con camera interna coperta con volta a "falsa cupola" o "tholos", il nuraghe è una manifestazione architettonica peculiare della sola Sardegna.

Analizzando l'area d'interesse si rilevano poche aree edificate ed in particolare appartenenti all'edificazione in aree extraurbane: formazioni lineari, generalmente discontinue, lungo la viabilità, prevalentemente realizzati negli ultimi decenni, in alcuni casi inglobanti piccoli nuclei e singoli manufatti preesistenti. Nell'intorno dell'area di progetto si individua la presenza di nuraghi di età romana e di occupazione medievale.

Come emerso dalla tavola del Piano Paesaggistico Regionale, il Progetto non interferisce con gli elementi caratterizzanti l'assetto storico-culturale dell'area, i quali sono localizzati principalmente nei centri abitati o nelle loro immediate vicinanze.

L'area agricola, negli ultimi decenni, è stata trasformata dall'insediamento di due grossi impianti industriali, un calcificio e un cementificio, sfruttando le cave della zona alcune delle quali oggi dismesse, ma che hanno comunque caratterizzato e modificato il paesaggio dell'area.

▪ **appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici;**

L'Impianto Eolico si sviluppa nei territori comunali di Samatzai e Guasila in una zona essenzialmente collinare ed è collegata alle Strade Provinciali SP34, SP33, SP5 ed alle Strade Statali SS547, SS131 tramite viabilità comunale. Nelle immediate vicinanze non vi sono punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade a valenza paesaggistica, panoramica o di fruizione turistica che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica, per cui la realizzazione del Progetto possa recare disturbo. Il cavidotto, essendo interrato, non potrà essere percepito in nessun modo dall'ambiente circostante.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Considerando, invece, la zona di visibilità teorica, definita come “zona in cui l’impianto eolico diventa un elemento visivo del paesaggio”, è possibile individuare dei punti sensibili, per i quali sono state redatte delle schede di simulazione di impatto visivo realizzate con l’ausilio di fotomontaggi e per i quali è stata effettuata apposita valutazione di compatibilità paesaggistica (cfr. 3.2.5)

- **appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica**

Non si segnalano nelle immediate vicinanze ambiti con forte valenza simbolica.

- **sintesi delle principali vicende storiche**

Samatzai

Non ci sono notizie precise per quanto riguarda la nascita dell’insediamento abitativo di Samatzai. Ritrovamenti prenuragici e nuragi, all’interno del centro abitato, posto in lieve altura rispetto al territorio e con la presenza di numerosi corsi d’acqua nelle vicinanze, indicano una continuità abitativa almeno nel Neolitico, alcune stele puniche ritrovate sempre in zona segnalano la possibile permanenza dell’abitato anche in questo periodo. Durante l’epoca romana prima e medievale poi scorsero alcuni villaggi lontano dal nucleo abitativo odierno, sparsi per tutto il territorio. La conquista spagnola dell’isola non ha grossi effetti sull’urbanistica dei piccoli centri. Il paesaggio urbano formato prevalentemente da basse case in ladiri, vede l’apparire in epoca moderna di strutture più imponenti, segno del passaggio dei poteri forti nella comunità: si tratta del cinquecentesco palazzo baronale che fu prima dei nobili catalani Cervellon e poi dei marchesi d’Arcais in epoca piemontese, e il Monte Granatico costruito nel 1761. Ad esso si uniscono i palazzetti costruiti dalle famiglie più abbienti in epoca più recente. Dopo l’Unità d’Italia il paese fu interessato da una serie di interventi volti alla costruzione di opere pubbliche che avrebbero migliorato notevolmente la vita della comunità. Gli abitanti di Samatzai partecipano in prima persona ai grandi avvenimenti del Novecento, molti di loro partono per le Guerre Coloniali e la Prima Guerra Mondiale vede 124 samatzesi partecipare al conflitto. Anche il paese di Samatzai partecipa attivamente alle iniziative del Regime Fascista e numerosi uomini partecipano al Secondo Conflitto Mondiale. Con la caduta del fascismo, la fine della Guerra e la proclamazione della Repubblica Italiana il paese entra nella sua storia più recente partecipando, anche se in maniera limitata, del boom economico degli anni ’50 e ’60. L’economia è ancora prevalentemente agro-pastorale quando viene installato in territorio samatzese il nuovo impianto Italcementi, che assieme alla già esistente Calcidrata offre all’inizio degli anni Settanta nuove opportunità di lavoro condizionando da quel momento in poi la vita economica e sociale del paese fino ai giorni nostri.

Guasila

La presenza umana nel territorio risale all’età neolitica, a questo periodo risalgono infatti alcune domus de janas site in località Riu sa mela, Santu Anni e Is concas, dove emergono anche i resti megalitici di un edificio. L’età romana è documentata dalla presenza di trenta siti, talvolta costruiti sulle rovine dei villaggi nuragici, e quattordici necropoli. Durante il Medioevo fu costruito il centro del paese e gli fu imposto il nome di Guy de Silla. Dal 1258 Guasila passò al Regno di Arborea sino al 1295. Nel 1324 passò sotto il Regno catalano-aragonese sino al 1365. Nel 1591 Guasila passò con i feudi di Ippis e Trexenta ai marchesi di Villasor e divenne capoluogo assieme a Senorbi. A causa di guerre, pestilenze e carestie, la popolazione fu spesso decimata. Il centro storico è caratterizzato da edifici risalenti al XIX secolo, come il Monte Granatico, il palazzo rettorale e l’edificio delle scuole elementari, oggi sede del comune. L’abitato è dominato dalla maestosa chiesa parrocchiale della Beata Vergine Assunta, costituisce uno dei monumenti religiosi più significativi dell’Isola.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

▪ **PARAMETRI DI LETTURA DELLE CARATTERISTICHE PAESAGGISTICHE**

✓ *Diversità e Integrità*

Non si notano caratteri/elementi peculiari e distintivi antropici e/o naturali. Nelle immediate vicinanze non vi sono elementi storici, culturali e simbolici per cui l'opera da realizzare possa arrecare danno o diminuirne le caratteristiche intrinseche.

✓ *Qualità visive*

Nelle immediate vicinanze non vi sono strade a valenza paesaggistica o di fruizione turistica per cui l'opera da realizzare possa arrecare danno. La strada a valenza paesaggistica più prossima all'Impianto Eolico dista circa 5.0 km. Si rimanda al paragrafo 3.2.5 per la valutazione dell'Impatto Paesaggistico.

✓ *Rarità*

Non sono presenti elementi caratteristici che si possono denotare come rari.

✓ *Degrado*

Il degrado percepito è dovuto alla vegetazione non curata, e alle aree non coltivate.

▪ **PARAMETRI DI LETTURA DEL RISCHIO PAESAGGISTICO, ANTROPICO, AMBIENTALE**

✓ *Sensibilità*

Gli interventi previsti non diminuiscono i caratteri qualitativi paesaggistici, in quanto il progetto, si inserisce nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico". L'Impianto Eolico, inserendosi nel rispetto dei vincoli dell'area, potrebbe diventare un elemento antropico capace di creare una "nuova forma di paesaggio".

✓ *Vulnerabilità/fragilità*

Per quanto detto sopra non si rinvencono condizioni di alterazione significativa dei caratteri connotativi del paesaggio attuale.

✓ *Capacità di assorbimento visuale*

L'intervento previsto può considerarsi di dimensioni ridotte; si inserisce in un contesto agricolo, in cui sono presenti già impianti da fonti rinnovabili, nello specifico impianti fotovoltaici e mini eolici.

✓ *Stabilità*

Non si prevede un'ulteriore perdita dell'efficienza funzionale dei sistemi ecologici e/o di assetti antropici consolidati.

2. INDICAZIONE E ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

Il quadro dei beni culturali e paesaggistici vincolati, presenti nel territorio dei Comuni territorialmente interessati dalle opere e manufatti di progetto, è ricostruito sulla base della consultazione delle informazioni contenute in diverse banche dati, nazionali e regionali, e nei documenti ed elaborati cartografici degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e urbanistica comunale. Si procede con una descrizione degli strumenti di pianificazione suddetti ed alla verifica di compatibilità del progetto in esame.

✓ *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs 42/2004)*

Il principale riferimento a livello nazionale di tutela dei Beni Culturali e del Paesaggio è il D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii recante il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Il "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" emanato con Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in attuazione dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137, tutela sia i beni culturali, comprendenti le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico, sia quelli paesaggistici, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio.

Il D.lgs 42/2004 è stato redatto in conformità agli indirizzi e agli obiettivi della Convenzione Europea del Paesaggio, sottoscritta dai Paesi Europei nel Luglio 2000, ratificata a Firenze il 20 ottobre del medesimo anno e ratificata ufficialmente dall'Italia con L. 14/2006.

Il decreto legislativo 42/2004 è stato successivamente aggiornato ed integrato dal DLgs 62/2008, dal DLgs 63/2008, e da successivi atti normativi. L'ultima modifica significativa è stata introdotta dal DLgs 104/2017 che ha aggiornato l'art.26 del DLgs 42/2004 disciplinando il ruolo del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali nel procedimento di VIA.

Bellezze Individuate e Bellezze d' Insieme

L'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i (ex Legge 1497/39) stabilisce che sono sottoposte a tutela, con Provvedimento Ministeriale o Regionale, per il loro notevole interesse pubblico:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Per verificare la presenza di tali beni sono stati utilizzati i dati disponibili sul SITAP - Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero dei Beni Culturali.

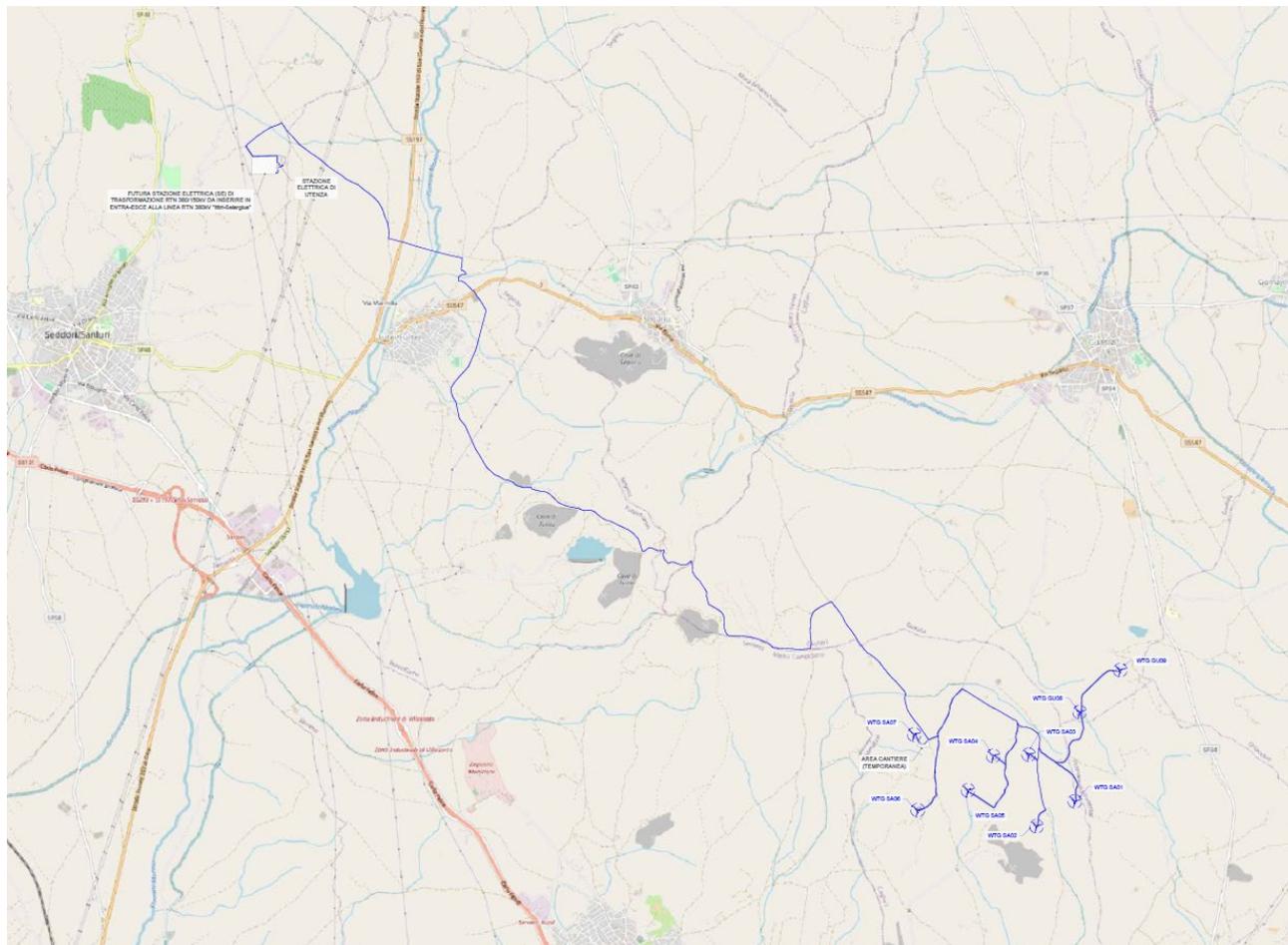


Figura 4 - Stralcio Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico - SITAP del Ministero dei beni Culturali, – Vincoli D.Lgs 42/2004 artt. 136, 157, con ubicazione del Progetto

Come emerge dallo stralcio del SITAP, l'area del Progetto non rientra in aree vincolate ai sensi dell'art. 136, 157 del D. Lgs. 42/2004.

Vincoli Ope Legis

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. individua un elenco di beni sottoposti a tutela per il loro interesse paesaggistico (Ope Legis). Per verificare la presenza di tali beni sono stati utilizzati i dati disponibili sul SITAP - Sistema Informativo Territoriale Ambientale Paesaggistico del Ministero dei Beni Culturali e dal Geo Portale della Regione Sardegna.

Di seguito si riporta una rielaborazione cartografica dei beni sottoposti a tutela ricadenti nell'area di progetto.

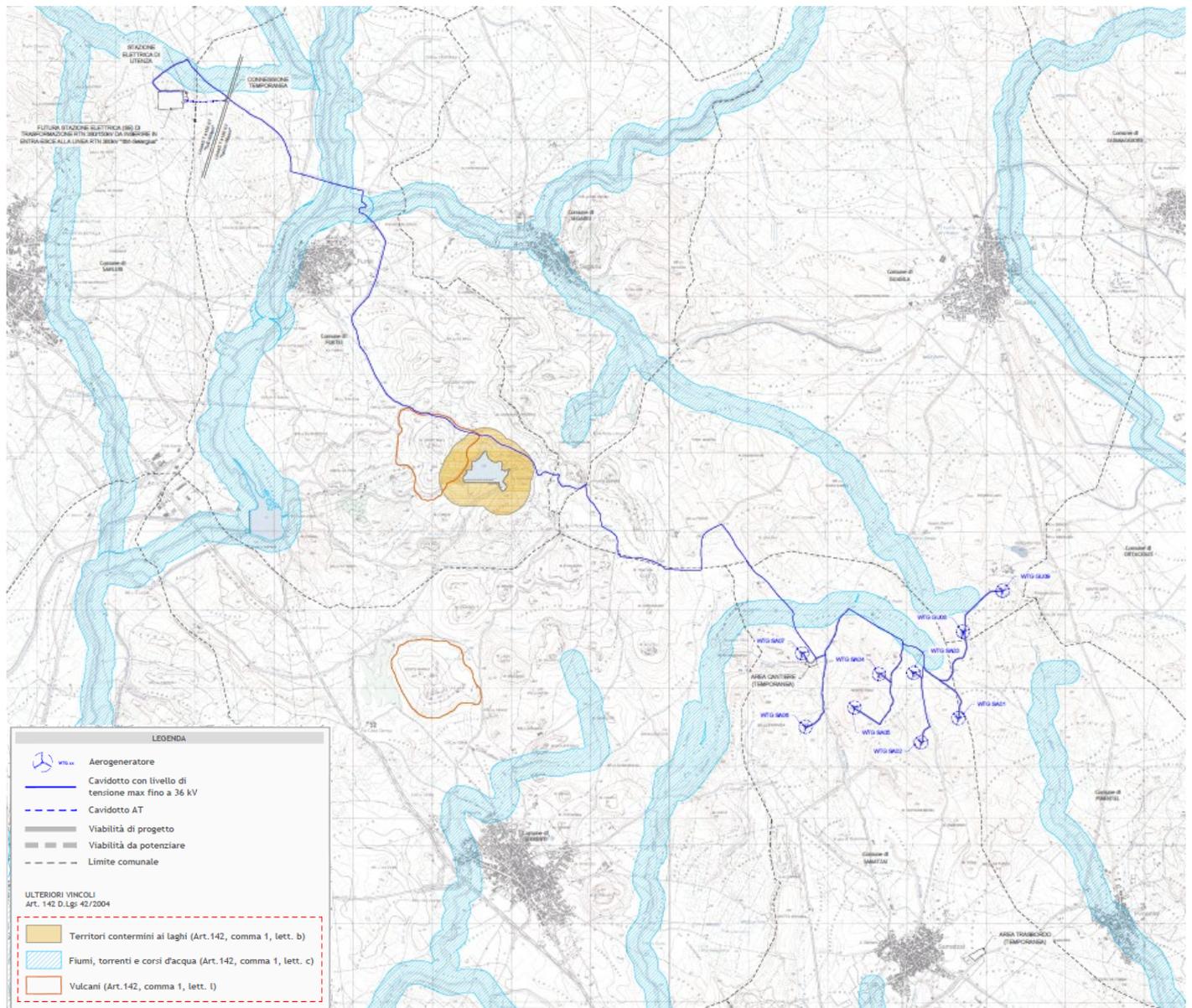


Figura 5 - Vincoli ambientali e paesaggistici individuati dall'art. 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.,

Come si evince dagli stralci sopra riportati, l'Impianto Eolico, la Stazione Elettrica di Utenza, l'Impianto di utenza per la connessione e l'Impianto di rete per la connessione non interessano beni paesaggistici.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005 <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV interessano aree tutelate per legge come indicato dall'art.142 del D. Lgs. 42/2004:

Comma 1 - b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;

Comma 1 - 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 (Rio Malu, Rio sa Mela, Rio Lanessi, Flumini Mannu, Riu Sassuni) e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

Comma 1 - l) i vulcani (Mone Santu Miali).

Si precisa, che il cavidotto max 36 kV attraversa tali beni ma non vi interferisce in quanto è realizzato interrato al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e prevedendo il ripristino dello stato dei luoghi.

La soluzione più idonea per l'attraversamento del cavidotto max 36 kV in corrispondenza dei corsi d'acqua è quella di posare il cavidotto mediante Trivellazione Orizzontale Controllata, così da sottopassare i corsi d'acqua senza alterare la funzionalità idraulica. Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla Relazione Idrologica e Idraulica (214701_D_R_0285).

Con riferimento ai vulcani, si rende noto che in Sardegna non sono presenti vulcani attivi ma la realtà geologica caratteristica della regione consente di identificare antichi edifici vulcanici che caratterizzano il paesaggio.

Vale la pena evidenziare che, con riferimento alle interferenze elencate, relative al solo cavidotto, ai sensi dell'Allegato A, di cui all'art. 2 comma1, del D.P.R. n. 31 del 2017, le opere interrate, qual è il cavidotto in progetto, sono esenti da autorizzazione paesaggistica. Si legge, infatti:

"INTERVENTI ED OPERE IN AREE VINCOLATE ESCLUSI DALL'AUTORIZZAZIONE PAESAGGISTICA

*A.15. fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, **tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse** o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm"*

Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali

Dal sito vincoliinretegeo.beniculturali.it, di cui si riporta uno stralcio cartografico, si evince che **il progetto non andrà ad interferire con beni architettonici vincolati e aree archeologiche ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i..**

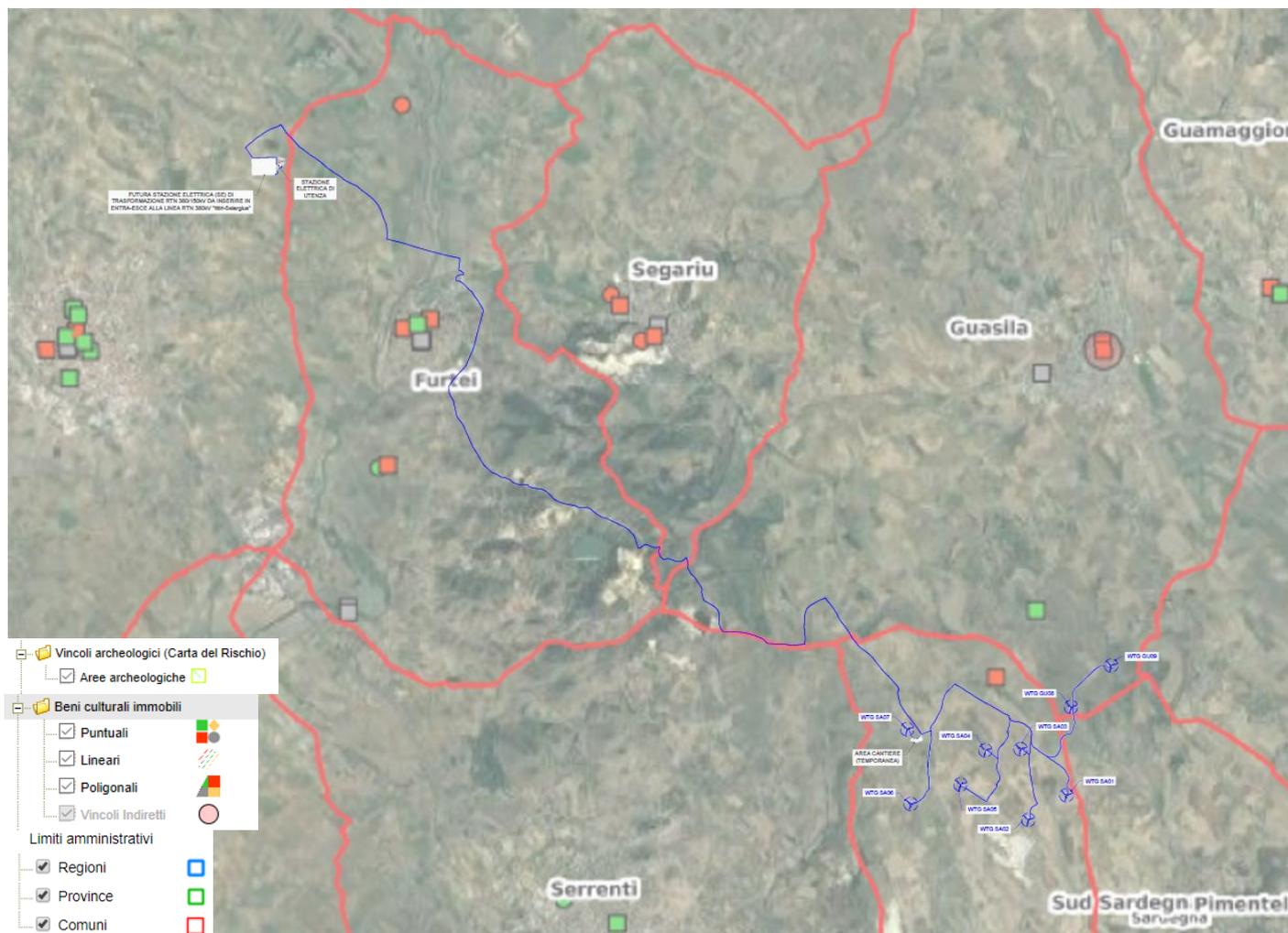


Figura 6 - Stralcio dal Sito Vincoli in Rete - Ministero per i Beni e le Attività Culturali, con ubicazione del Progetto

Tali beni risultano ubicati esterni ai siti interessati dagli interventi e pertanto non sono previste prescrizioni ostative alla realizzazione del progetto. Si ricorda, che i Cavidotti (max 36 kV ed AT) saranno realizzati principalmente al di sotto della viabilità esistente.

✓ *Piano Paesaggistico Regionale (PPR)*

Il Piano Paesaggistico Regionale, approvato con Delibera G.R. n.36/7 del 5 settembre 2006, disciplina la tutela e promuove la valorizzazione dei caratteri, forme, tipologie e punti di vista del paesaggio sardo, costituito dalle interazioni della naturalità, della storia e della cultura delle popolazioni locali. Il PPR assicura nel territorio regionale un'adeguata tutela e valorizzazione del paesaggio e costituisce il quadro di riferimento e di coordinamento per gli atti di programmazione e di pianificazione regionale, provinciale, locale e per lo sviluppo sostenibile.

Il Piano persegue le seguenti finalità:

- 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;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

- assicurare la salvaguardia del territorio e promuovere forme di sviluppo sostenibile, al fine di conservare e migliorare le qualità.

Il PPR ha contenuto descrittivo, prescrittivo e propositivo ed in particolare, ai sensi dell'art.135, comma 3 del D. Lgs 42/2004 e successive modifiche:

- ripartisce il territorio regionale in ambiti di paesaggio;
- detta indirizzi e prescrizioni per la conservazione e il mantenimento degli aspetti significativi o caratteristici del paesaggio e individua le azioni necessarie al fine di orientare e armonizzare le sue trasformazioni in una prospettiva di sviluppo sostenibile;
- indica il quadro delle azioni strategiche da attuare e dei relativi strumenti da utilizzare per il perseguimento dei fini di tutela paesaggistica;
- configura un sistema di partecipazione alla gestione del territorio, da parte degli enti locali e delle popolazioni della definizione e nel coordinamento delle politiche di tutela e valorizzazione paesaggistica, avvalendosi anche del Sistema Informativo Territoriale Regionale (S.I.T.R.).

L'analisi territoriale concerne la ricognizione dell'intero territorio regionale e costituisce la base della rilevazione e della conoscenza per il riconoscimento delle sue caratteristiche naturali, storiche e insediative nelle loro reciproche interrelazioni e si articola in:

- a) Assetto Ambientale;
- b) Assetto Storico – Culturale;
- c) Assetto Insediativo.

Tre letture del territorio, tre metodi per giungere all'individuazione degli elementi che ne compongono l'identità; tre settori di analisi finalizzati all'individuazione delle regole da porre perché ogni parte del territorio siano tutelati ed evidenziati i valori (e i disvalori), sotto il profilo di ciò che la natura, la sedimentazione della storia e della cultura, l'organizzazione territoriale costruita dall'uomo hanno conferito al processo di costruzione del paesaggio. Per ogni Assetto vengono individuati i beni paesaggistici, i beni identitari e le componenti di paesaggio e la relativa disciplina generale costituita da indirizzi e prescrizioni.

L'Assetto Ambientale è costituito dall'insieme degli elementi territoriali di carattere biotico (flora, fauna ed habitat) e abiotico (geologico e geomorfologico), con particolare riferimento alle aree naturali e seminaturali, alle emergenze geologiche di pregio e al paesaggio forestale e agrario, considerati in una visione ecosistemica correlata agli elementi dell'antropizzazione. Il territorio può essere ricondotto nell'ambito di aree ed ecosistemi con diverso grado di naturalità e funzione ecologica. Ai fini del Piano Paesaggistico il territorio può essere suddiviso in quattro tipologie differenti:

- Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali;
- Aree ed ecosistemi semi-naturali;
- Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva;
- Aree ed ecosistemi urbani e industriali.

L'Assetto Storico – Culturale è costituito dalle aree, dagli immobili siano essi edifici o manufatti che caratterizzano l'antropizzazione del territorio a seguito di processi storici di lunga durata. Le categorie di beni storico culturali sono state articolate nel modo seguente, tenendo conto della loro complessità e stratificazione:

- Luoghi di culto dal preistorico all'alto medioevo;
- Aree funerarie dal preistorico all'alto medioevo;
- Elementi individui storico-artistici dal preistorico al contemporaneo, comprendenti rappresentazioni iconiche o aniconiche di carattere religioso, politico, militare;

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

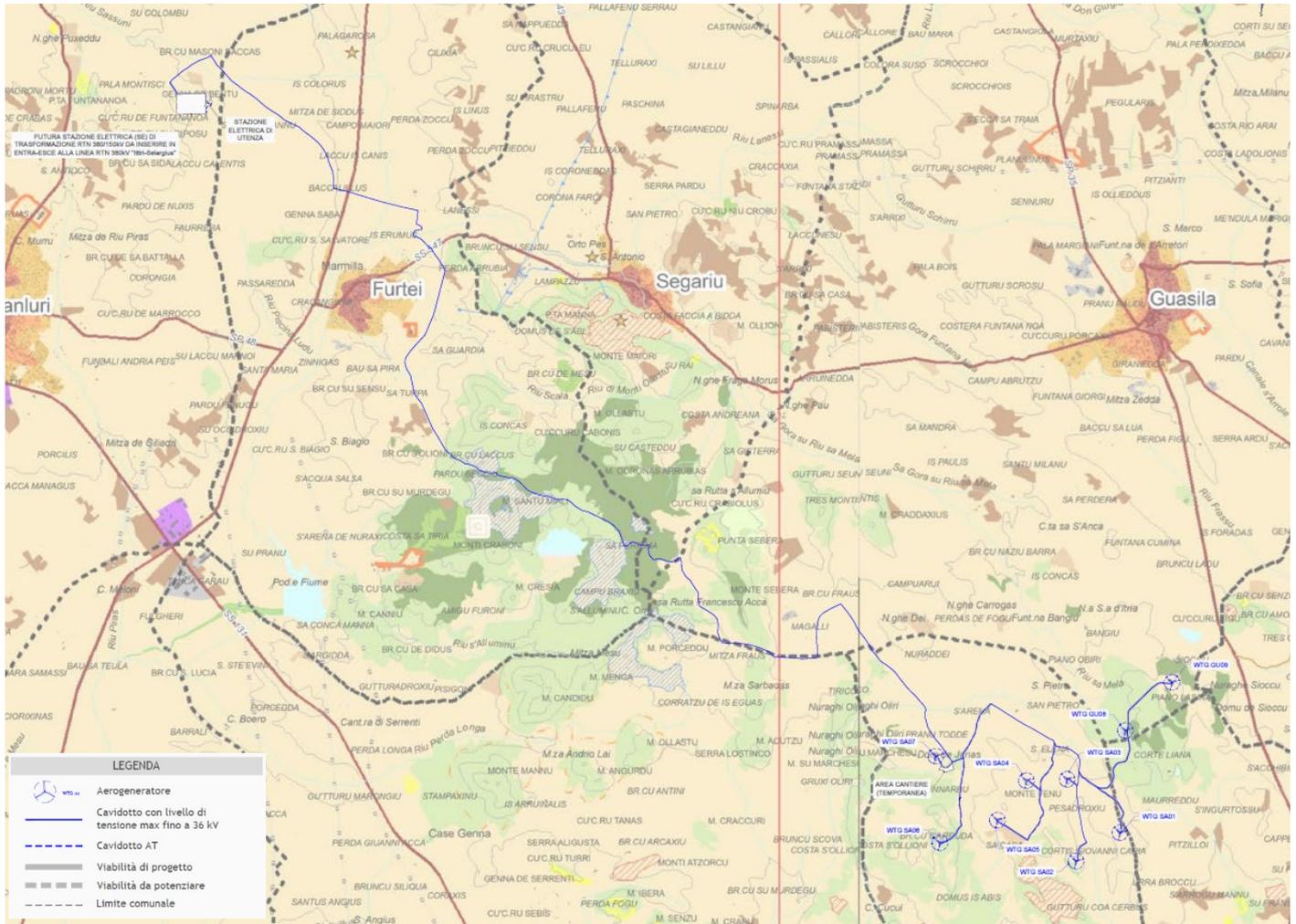
- Insediamenti archeologici dal prenuragico all'età moderna, comprendenti sia insediamenti di tipo villaggio, sia insediamenti di tipo urbano, sia insediamenti rurali;
- Architetture religiose medioevali, moderne e contemporanee;
- Archeologie industriali e aree estrattive, architetture e aree produttive storiche;
- Architettura specialistica civile e militare storica;
- Le matrici urbane degli insediamenti storici;
- La rete infrastrutturale storica.

L'Assetto Insediativo rappresenta l'insieme degli elementi risultanti dai processi di organizzazione del territorio funzionali all'insediamento degli uomini e delle attività. Le forme dell'insediamento sono state classificate secondo le seguenti categorie interpretative:

- Centri di antica e prima formazione;
- Espansione fino agli anni Cinquanta;
- Espansioni recenti;
- Edificato urbano diffuso;
- Edificato in zona agricola;
- Insediamenti turistici;
- Insediamenti produttivi;
- Aree speciali;
- Sistema delle infrastrutture.

All'analisi del territorio finalizzata all'individuazione delle specifiche categorie di beni da tutelare in ossequio alla legislazione nazionale di tutela, si aggiunge un'analisi finalizzata invece a riconoscere le specificità paesaggistiche dei singoli contesti. Pertanto, sulla base anche della pianificazione a livello provinciale, si sono individuati 27 Ambiti di Paesaggio per ciascuno dei quali si è condotta una specifica analisi di contesto. Per ciascun Ambito il PPR prescrive specifici indirizzi volti ad orientare la pianificazione subordinata al raggiungimento di determinati obiettivi e alla promozione di determinate azioni.

ASSETTO AMBIENTALE, ASSETTO STORICO CULTURALE, ASSETTO INSEDIATIVO



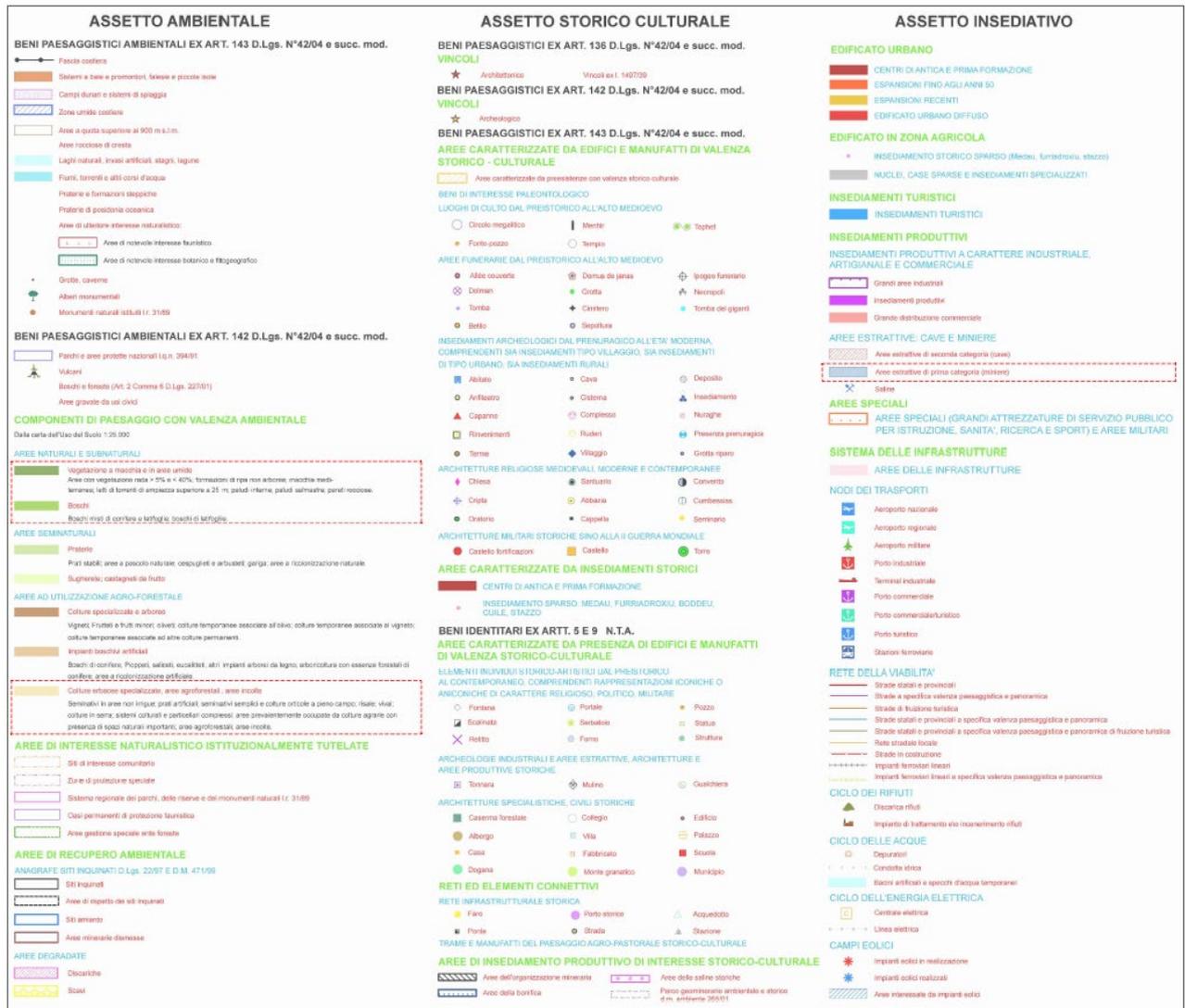


Figura 7 – Tavola A – Sistemi ed ambiti di paesaggio, Piano Territoriale Paesaggistico Regionale

Come si evince dallo stralcio sopra riportato, Il Progetto interessa le componenti caratterizzanti l'Assetto Ambientale e l'Assetto Insediativo. Nello specifico:

Impianto Eolico (costituito da n.9 aerogeneratori)

- Assetto Ambientale
 - Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva
 - **Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**

Il solo aerogeneratore WTG GU08 interessa, sempre all'interno dell'Assetto Ambientale:

- Aree ed ecosistemi semi-naturali
- **Praterie**

Cavidotto max 36 kV

- Assetto Ambientale
 - Beni Paesaggistici (ex art. 143 del D. Lgs. 42/2004)

- **Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua**
- Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva
- **Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**
- Aree ed ecosistemi naturali e sub-naturali;
- **Vegetazione a macchia e in aree umide**
- Aree ed ecosistemi semi-naturali
- **Praterie**
- **Assetto Insediativo**
- Insediamenti produttivi;
- **Aree estrattive di prima categoria (miniere)**

Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di utenza per la connessione e Impianto di rete per la connessione

- **Assetto Ambientale**
- Aree ed ecosistemi agro-forestali ad utilizzazione intensiva
- **Colture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**

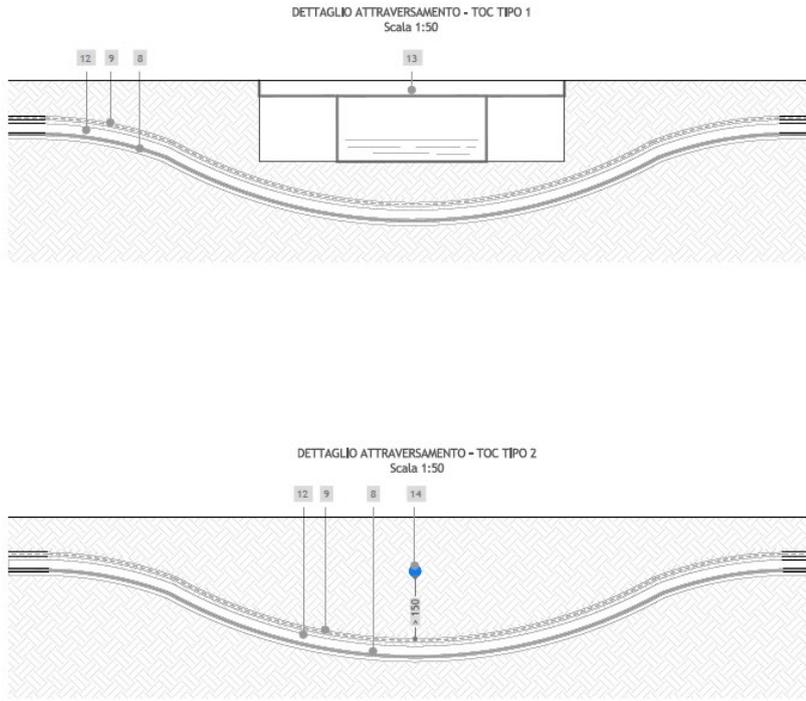
Il Cavidotto max 36 kV interferisce con alcuni corsi d'acqua, i quali rientrano tra le categorie di beni paesaggistici individuati dal PPR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lettera i) del D. Lgs. 42/2004. I corsi d'acqua interessati sono il *Canale Riu Malu, Rio de Monti Miali, Rio Mortu, Rio Scala, Rio Lanessi, Flumini Mannu e Rio Sassuni*.

Come è possibile riscontrare nella Relazione Idrologica e Idraulica (214701_D_R_0285) a cui si rimanda per maggiori dettagli, la soluzione più idonea per l'attraversa del cavidotto max 36 kV, è quella di posare il cavidotto mediante Trivellazione orizzontale Controllata (TOC), così da sottopassare i corsi d'acqua senza alterarne la funzionalità idraulica neanche nella fase di cantiere.

La tecnica del Directional Drilling ovvero Trivellazione Orizzontale Controllata prevede la perforazione mediante una sonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche. L'avanzamento avviene per la spinta a forti pressioni esercitata da acqua o miscele di acqua e polimeri totalmente biodegradabili: per effetto della spinta il terreno è compresso lungo le pareti del foro, e l'acqua è utilizzata anche per raffreddare l'utensile.

Questo sistema non comporta alcuno scavo preliminare in quanto necessita solo delle buche di partenza e di arrivo, evitando, quindi, la demolizione e il ripristino di eventuali sovrastrutture esistenti.

In via esemplificativa, si riporta di seguito lo stralcio inerente la modalità di posa in opera del cavidotto max 36 kV in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua analizzati.



LEGENDA DETTAGLI COSTRUTTIVI	
①	Tappetino di usura in conglomerato bituminoso sp. 4 cm
②	Binder in conglomerato bituminoso, sp. 10 cm
③	Misto cementato, sp. 15 cm
④	Riempimento in misto granulare vagliato
⑤	Nastro segnalatore in PVC
⑥	Piastra di protezione in PVC
⑦	Sabbia vagliata granulometria EN 13242: fine 0/4
⑧	Cavi elettrici tipo Airbag
⑨	Cavidotto Ø160 per fibra ottica in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑩	Conduttore di terra
⑪	Terreno proveniente dagli scavi opportunamente vagliato
⑫	Cavidotto Ø160 in polietilene ad alta densità (PEAD)
⑬	Tombino/corso d'acqua/strada esistente
⑭	Acquedotto esistente

Figura 8 – Particolari costruttivi del Cavidotto max 36 kV

Con riferimento alle aree seminaturali, la realizzazione dell'aerogeneratore WTG GU08 su suoli individuati come "praterie" non andrà ad alterare in modo significativo la funzionalità ecosistemica o la fruibilità paesaggistica dell'area. In caso di modifiche alla vegetazione esistente, come opera di mitigazione, sarà prevista la ripiantumazione al fine di ricostruire il manto di vegetazione originario.

Il cavidotto sarà posato interrato principalmente al di sotto della viabilità esistente e, ove possibile, in corrispondenza di piste esistenti prive di vegetazione spontanea; la realizzazione dell'opera prevede il ripristino dello stato dei luoghi e l'utilizzo di tecniche non invasive. Inoltre, essendo interrato non andrà ad alterare in alcun modo la percezione visiva del paesaggio.

L'area di progetto è destinata prevalentemente a coltivazione di foraggere ed al pascolo del bestiame, tali attività hanno condizionato inevitabilmente lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata ed è influenzata dalle predette attività. Si nota, inoltre, l'insufficienza di siepi sia lungo le strade di perimetrazione agraria, sia lungo i confini delle aziende agricole.

L'esercizio degli impianti eolici non produce problematiche di carattere ambientale, in quanto non produce emissioni di agenti inquinanti.

Per quanto riguarda gli impianti energetici, le NTA del PPR (Art. 112) rimandano ad uno studio specifico per individuare le aree idonee all'ubicazione di impianti eolici. Con Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020 sono stati approvati gli elaborati che rappresentano le norme in tema di aree non idonee all'installazione di impianti da fonti rinnovabili in Sardegna.

L'Allegato b) alla Delibera sopra citata, specifica che la valutazione delle incompatibilità per la realizzazione di impianti eolici, deve essere effettuata in considerazione dell'impianto nella sua interezza, comprensivo, quindi, delle opere connesse e delle infrastrutture di rete valutando i potenziali impatti su aree e siti.

Pertanto, di seguito sarà analizzata la localizzazione delle aree non idonee FER secondo la Deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato cartografico:

214701_D_D_0124 Screening dei vincoli – Piano Paesaggistico Regionale

214701_D_D_0150 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 1

214701_D_D_0151 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 2

214701_D_D_0152 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali – Foglio 3

214701_D_D_0232 Dettagli costruttivi cavidotto con livello di tensione max fino a 36 kV

214701_D_R_0285 Relazione Idrologica e Idraulica

- ✓ *Aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020)*

Il paragrafo 17 delle Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, DM 10.09.2010, 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.

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 a seguito dell'esito positivo della procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). La prescrizione n.10 del parere motivato ai sensi dell'art. 15 comma 1 del D.Lgs. n. 150/2004 e s.m.i. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro a 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 10.09.2010. 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 che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una nuova proposta organica per le aree non idonee.

La nuova filosofia che informa i documenti elaborati è quella per cui le aree non idonee non devono riprodurre l'assetto vincolistico, che pur esiste e opera nel momento autorizzativo e valutativo dei singoli progetti, ma fornire un'indicazione ai promotori d'iniziativa d'installazione d'impianti alimentati da FER riguardo la non idoneità di alcune aree che peraltro non comporta automaticamente un diniego autorizzativo ma una maggiore problematicità.

I documenti elaborati sono i seguenti:

- 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) Tabella aree non idonee FER;
- d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.
- e) Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;
- f) Criteri di cumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Gli elaborati prodotti rappresentano un corpus coordinato di norme in tema di aree non idonee all'installazione di impianti da fonti rinnovabili in Sardegna, approvati con Deliberazione n. 59/90 del 27.11.2020.

Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili (Allegato b)

L'individuazione delle aree non idonee ha l'obiettivo di orientare e fornire indicazioni a scala regionale delle aree di maggior pregio e tutela, per le quali in sede di autorizzazione sarà necessario fornire specifici elementi e approfondimenti maggiormente di dettaglio in merito alle misure di tutela e mitigazione da adottarsi da parte del proponente.

Le aree non idonee a ospitare gli impianti possono anche essere differenziate in base alla taglia dell'impianto, in coerenza con quanto previsto dal DM 10.9.2010, con un approccio basato sulla differenziazione dei potenziali impatti, crescenti con la taglia dell'impianto stesso.

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso la tabella riportata nell'*Allegato c)*, la quale restituisce per ogni tipologia di impianto e relative classi (tipologiche, dimensionali e/o di potenza):

1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:
 - o ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
 - o ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
 - Piano Paesaggistico Regionale;
 - Piano Regionale di Qualità dell'Aria
2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;
3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;
4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.
5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna (Allegato e)

L'Allegato e) contiene gli indirizzi per la realizzazione di impianti eolici; nello specifico vengono individuati i vincoli e le distanze da considerare nell'installazione degli impianti e le norme di buona progettazione.

Con riferimento alle tavole contenute nell'*Allegato d)* alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, di seguito si riporta uno stralcio della localizzazione delle aree non idonee con la sovrapposizione del Progetto. La valutazione, come riportato nell'Allegato b), sarà effettuata in considerazione dell'Impianto nella sua interezza, comprensivo delle opere connesse e delle infrastrutture di rete.

Si precisa, che il Progetto si compone di: Impianto Eolico, costituito da n.9 aerogeneratori, Cavidotto max 36 kV, Stazione Elettrica di Utenza, Impianto di utenza per la connessione e Impianto di rete per la connessione.

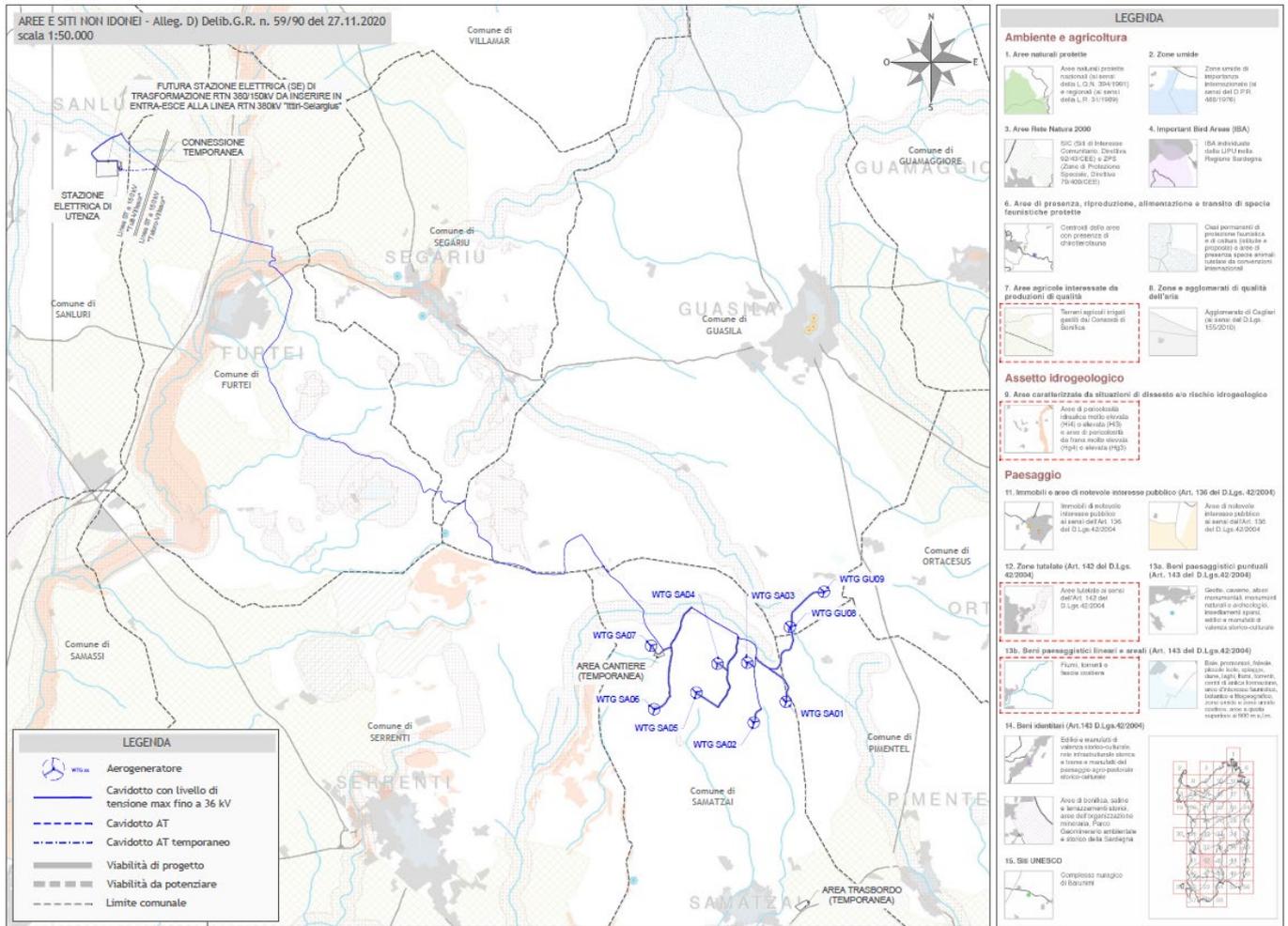


Figura 9 – Aree e siti non idonei all'installazione di impianti FER, Allegato d) Delib. G.R. n.59/60 del 27.11.2020

Il Progetto, fatta eccezione per alcuni tratti del Cavidotto max 36 kV, non interessa aree e siti considerati non idonei all'installazione di impianti alimentati a fonti energetiche rinnovabili.

Il Cavidotto max 36 kV interessa:

➤ **Ambiente e agricoltura**

- Aree agricole interessate da produzioni di qualità
 - Terreni agricoli irrigati, gestiti dai Consorzi di Bonifica.

➤ **Assetto idrogeologico**

- Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico
 - Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3) e aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4) o elevata (Hg3).

➤ **Paesaggio**

- Aree tutelate (Art.142 del D. Lgs. 42/2004)
- Beni paesaggistici lineari e areali (Art. 143 del D. Lgs. 42/2004)
 - Fiumi torrenti e fascia costiera.

Il Cavidotto sarà posato al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive, prevedendo il ripristino dello stato dei luoghi; essendo interrato non andrà ad alterare in alcun modo la percezione del paesaggio nel quale sarà inserito.

Si rende noto, che ai sensi dell'art.12 del D. Lgs.387/2003, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.

Per maggiori approfondimenti si rimanda all'elaborato cartografico:

214701_D_D_0122 Screening dei vincoli – Aree e siti non idonei

214701_D_D_0232 Dettagli costruttivi cavidotto con livello di tensione max fino a 36 kV

✓ *Pianificazione Comunale*

L'Impianto Eolico, costituito da n.9 aerogeneratori, ricade nei territori comunali di Samatzai e Guasila (SU), mentre il cavidotto max 36 kV attraversa i comuni di Samatzai, Pimentel, Guasila, Segariu, Furtei e Sanluri (SU) ove è ubicata la nuova Stazione Elettrica connessa con uno stallo a 150 kV alla futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linee RTN 380 kV "Ittiri – Selargius".

Il comune di Samatzai, con Deliberazione del C.C. n.33 del 15.07.1999 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Guasila, con Deliberazione del C.C. n.21 del 07.07.2004 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Serrenti, con Deliberazione del C.C. n.73 del 22.12.2003 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Pimentel, con Deliberazione del C.C. n.5 del 20.04.2004 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Segariu, con Deliberazione del C.C. n.21 del 10.06.2004 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Furtei, con Deliberazione del C.C. n.23 del 16.04.1993 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC);

il comune di Sanluri, con Deliberazione del C.C. n.77 del 29.09.2000 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC).

L'area di intervento per la realizzazione dell'Impianto Eolico, secondo gli strumenti urbanistici vigenti nei comuni di Samatzai e Guasila, ricade in *Zona Agricola E2 ed E5* (PUC Samatzai) ed in *Zona Agricole E* (PUC Guasila); l'aerogeneratore WTG SA02 ricade in *H3 – Vincolo Archeologico*.

La Stazione Elettrica di Utenza e l'Impianto di Utenza per la connessione (Cavidotto AT), secondo lo strumento urbanistico vigente nel comune di Sanluri, ricade in *Zona Agricola E2*.

Si precisa, che il Cavidotto MT sarà posato prevalentemente al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi.

Per quanto riguarda la presenza dell'area a vincolo archeologico, è stata redatta la Relazione Archeologica dalla quale si evince che il potenziale archeologico appare prevalentemente molto basso o basso nell'area di installazione dell'aerogeneratore WTG SA02. In generale, a fronte del potenziale archeologico, le caratteristiche del Progetto portano ad indicare un rischio complessivamente medio-basso.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato:

214701_D_R_0264 Relazione Archeologica

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;">RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Ai sensi dell'art 12 del Decreto Legislativo n° 387/ 03 si precisa quanto segue:

1. *Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono **di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti.***

3. *La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, **variante allo strumento urbanistico.***

Pertanto, l'area risulta idonea all'installazione di impianti eolici e più in generale di impianti da fonti rinnovabili.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai seguenti elaborati di progetto:

- 214701_D_D 0121 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

3. RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA DELLO STATO ATTUALE DELL'AREA DI INTERVENTO

Per la rappresentazione fotografica dello stato attuale delle aree di intervento si rimanda all'elaborato grafico:

- 214701_D_D_0136 Planimetria dello stato attuale con documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento

che contiene la documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento.

B) ELABORATI DI PROGETTO

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 9 aerogeneratori avente potenza nominale pari a 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri.

Si riporta di seguito l'inquadramento delle opere in progetto:

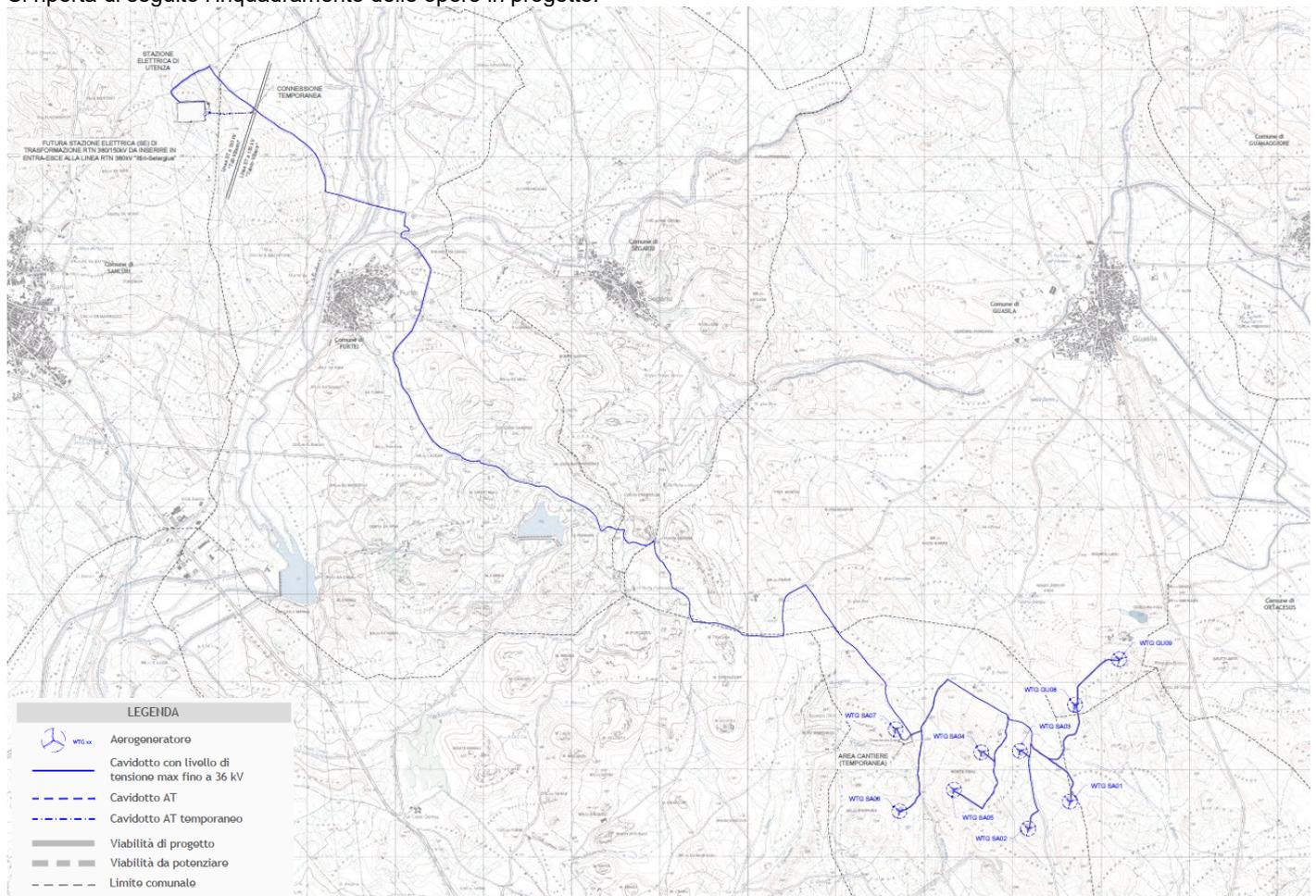


Figura 10 – Corografia d'inquadramento

2. AREA DI INTERVENTO

L'Impianto (aerogeneratori, piazzole e viabilità d'accesso), il cavidotto max 36 kV, la Stazione elettrica di utenza, l'Impianto di Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione ricadono all'interno dei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU) sulle seguenti particelle catastali:

- **Comune di Samatzai (SU):** Foglio 2, particelle 26-94-56-60-49-67-57-58-55-66-41-37-38-48-36-89-39-40-92-59; Foglio 1, particelle 173-155-139-140-140-168-164-149-148-147-146-236-145-123-122-103-100-99-83-98-224-82-77-78-76-79-75-59-74-56-38-196-193-37-55-36-34-191-35-156-1-189; Foglio 3, particelle 58-179-195-93-92-91-89-88-72-57-90-71-190-87-110-124-140-141-142-181-180-113-111-125-126-127-114-196-128-185-186-42-24-31-30-22-21-20-10-9-7-19-123-172-29-165-

166-11-23; Foglio 4, particelle 61-27-26-62-68-67-107-108-48-47-46-64-45-57-58-50-106-63-55-42-104-105-33-41-28-96-95-16-17-18-12-13-11-10-5-117-7-1-2-3; Foglio 5, particelle 18-97-147-115-127-133-128-98-99-100-101-116-64-77-76-75-74-62-61-52-42-60-41-40-59-140-57-69-67-49-50-56-39-58-72-83-84-82-85-94-95-96-107-131-125-112-124-106-108-123-122-121-136-138-137-132-34-33-25-24-22-23-32-7-5-21-20-27-30-28-29-53-65-78-105-89-88-46-63; Foglio 7, particelle 17-68-20-21-18. Foglio 9, particelle 154-182; Foglio 11, particelle 1492-2184-493-1500-1502-1195-151-616-615-1505;

- *Comune di Furtei (SU): Foglio 20, particelle 165-166-162-161-160-267-131-130-285-129-167-128-127-126-125-106-273-122-105-276-10-283-102-101-100-99-98-97-96-95-94; Foglio 19, particelle 287-134-70-69-133--68-51-50-49-48-47-197-46-45-208-207-206-205-19-18-16-17-42-41-14; Foglio 16, particelle 124-123-122-73-117-116-98-721; Foglio 15, particelle 275-239-238-414-549-412-411-408-407-410-409-418-406-405-479-404-403-430-429-428-427-426-425-424-422-421-420-50-423-7-419; Foglio 11, particelle 363-171-361-362-359-230-357-161-356-272-355-351-353-352-350-349-347-348-345-1417-342-340-341-339-75-337-335-333-332-331-329-330; Foglio 10, particelle 1578-1579-1581-1603-365-1584; Foglio 8, particelle 236-318-317-320-319-163-89-97-122-227-91-90-257-84-205-207-120-155-218-74-171-164-208-184-197-69-68; Foglio 6, particelle 265-278-156-248-319-305-150-252-92-217-89-212-211-88-210-208-207-205-53-204-203-202-76-193-192-31-191-190-189-299-302-301-236-186-185-73-315-72-313-67-312-43-174-42-25-24-23-2-3-26; Foglio 5, particelle 39-38-37-36-32-31-28-27-26-10-12-33-30-34-35-37-38-44-45-65-46-218-96-51-50-239-240-241-62-63-64-260-27-241-241-241-241-241-241-241; Foglio 1, particelle 76-10-97-36-111-26-28-24-22-143-20-71;*
- *Comune di Guasila (SU): Foglio 48, particelle 76-73-77-72-71-75-74-53-55-50-56-60-49; Foglio 43, particelle 54-5-89-88-20-49-19-48-18-47-17-46-16-45-15-44-2-11-71-13-70; Foglio 44, particelle 77-140-139-43-66-56-92-63-91-90-85-89-88-87-86-117-53-52-51-74-72-71-73-69-75-128-76-78-79-112-129-111-110-109-135-131-107-28;*
- *Comune di Pimentel (SU): Foglio 1, particelle 187-188-175-2-3-4-180-189; Foglio 2, particelle 49-110-143-142-28-23-149-10-1;*
- *Comune di Serrenti (SU): Foglio 7, particelle 1-36-39-40- 41-167; Foglio 8, particelle 3-29;*
- *Comune di Sanluri (SU): Foglio 12, particelle 149-148-147-143-145-142; Foglio 17, particelle 178-61-60-57- 56-95-55-54-52-53-51-50-107-106-103-102-140-104-141-144-142-143-145-146-147-148-149-150-151-113-152-114-116-117-158-159-202-221-157-156-155-154.*
- *Comune di Segariu (SU): Foglio 15, particelle 86-102-95-96-94-92-88.*

Si riportano di seguito le coordinate in formato UTM (WGS84), con i fogli e le particelle in cui ricade la fondazione degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 32		COORDINATE AEROGENERATORE GAUSS BOAGA - WEST		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG SA01	503.568,0	4.373.440,0	1.503.598,9	4.373.445,8	SAMATZAI	5	18, 101, 116
WTG SA02	503.096,0	4.373.132,0	1.503.126,9	4.373.137,8	SAMATZAI	5	132, 137
WTG SA03	503.000,0	4.374.018,0	1.503.030,9	4.374.023,8	SAMATZAI	5	39
WTG SA04	502.563,0	4.374.003,0	1.502.593,9	4.374.008,8	SAMATZAI	2	49, 67
WTG SA05	502.252,0	4.373.576,0	1.502.282,9	4.373.581,8	SAMATZAI	4	48
WTG SA06	501.634,0	4.373.330,0	1.501.664,9	4.373.335,8	SAMATZAI	3	113, 114
WTG SA07	501.590,0	4.374.268,0	1.501.620,9	4.374.273,8	SAMATZAI	3	22

AEROGENERATORE	COORDINATE AEROGENERATORE UTM (WGS84) - FUSO 32		COORDINATE AEROGENERATORE GAUSS BOAGA - WEST		Identificativo catastale		
	Long. E [m]	Lat. N [m]	Long. E [m]	Lat. N [m]	Comune	Foglio	Particella
WTG GU08	503.626,0	4.374.546,0	1.503.656,9	4.374.551,8	GUASILA	48	72
WTG GU09	504.126,0	4.375.066,0	1.504.156,9	4.375.071,8	GUASILA	48	55

3. LAYOUT DI PROGETTO

L'ottimizzazione del layout di progetto, circa gli aspetti attinenti all'impatto ambientale, paesaggistico, la trasformazione antropica del suolo, la producibilità e l'affidabilità è stato ottenuto partendo dall'analisi dei seguenti fattori:

- percezione della presenza dell'impianto rispetto al paesaggio circostante;
- orografia dell'area;
- condizioni geologiche dell'area;
- presenza di vincoli ambientali;
- ottimizzazione della configurazione d'impianto (conformazione delle piazzole, morfologia dei percorsi stradali e dei cavidotti);
- presenza di strade, linee elettriche ed altre infrastrutture;
- producibilità;
- micrositing, verifiche turbolenze indotte sugli aerogeneratori.

In generale, si può dunque affermare che la disposizione del Progetto sul terreno dipende oltre che da considerazioni basate su criteri di massimo rendimento dei singoli aerogeneratori, anche da fattori legati alla presenza di vincoli ostativi, alla natura del sito, all'orografia, all'esistenza o meno delle strade, piste, sentieri, alla presenza di fabbricati e, non meno importante, da considerazioni relative all'impatto paesaggistico dell'impianto nel suo insieme.

Con riferimento ai fattori suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento del Progetto nel territorio:

- analisi dalla pianificazione territoriale ed urbanistica, avendo avuto cura di evitare di localizzare gli aerogeneratori all'interno e in prossimità delle aree soggette a tutela ambientale e paesaggistica;
- limitazione delle opere di scavo/riporto;
- massimo utilizzo della viabilità esistente; realizzazione della nuova viabilità rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.);
- attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" delle aree occupate. Particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento sia delle aree occupate dalle opere da dismettere che dalle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio degli aerogeneratori.

A tal proposito si richiama l'Allegato e) "Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna" alla Deliberazione G.R. n. 59/90 del 21.11.2020. Il pieno rispetto delle buone pratiche di progettazione, costituisce un elemento di valutazione favorevole del Progetto.

Di seguito vengono elencati i vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Con riferimento al *punto 3.2*:

- la distanza da strade provinciali, statali e da linee ferroviarie deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- la distanza dal perimetro dell'area urbana deve essere di almeno 500 m;
- la distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana deve essere di almeno 1000 m;
- la distanza dal confine della tanca deve essere pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante.

Con riferimento al *punto 4.3.2*:

- distanza minima fra gli aerogeneratori 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione predominante del vento;
- distanza minima fra gli aerogeneratori 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quello prevalente del vento;
- distanza minima fra gli aerogeneratori da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

Con riferimento al *punto 4.3.3*:

- distanza di 300 m da insediamenti rurali con presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);
- distanza di 500 m da insediamenti rurali con presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00) o da case rurali ad uso residenziale stagionale;
- distanza di 700 m da nuclei urbani e case sparse ad uso residenziale nell'agro, destinati ad uso residenziale.

Sono state introdotte modeste variazioni sulla distanza tra gli aerogeneratori di progetto WTG SA03 e WTG SA04 per quanto riguarda il *punto 4.3.2*. Tale modifica è stata effettuata per evitare le aree interessate da vincoli ostativi, sia per contenere, nella definizione dei percorsi viari interni all'impianto, gli interventi di modificazione del suolo cercando di sfruttare, nel posizionamento delle macchine, ove possibile la viabilità esistente.

Con riferimento al *punto 4.3.3*, nel raggio di 700 m dall'aerogeneratore WTG GU08 si segnala la presenza di un edificio con destinazione d'uso catastale "A/4" per il quale è in corso una variazione di destinazione d'uso da edificio residenziale ad altro tipo di fabbricato in cui non è prevista la presenza continuativa di persone.

Per quanto riguarda la distanza dal confine della tanca (*punto 3.2*), si evidenzia che questo è un aspetto legato alla normativa regionale che ha voluto tutelare i proprietari confinanti nei confronti delle proprietà ospitanti la turbina. Il principio è quello di assicurare al confinante un certo ristoro per distanze, tra asse turbina e confine, che non rispettino il minimo stabilito pari ad un diametro del rotore. Il sorvolo effettivo, per uno sviluppo pari al raggio del rotore, avviene ad un'altezza superiore ai 30 m dal suolo, mentre nel caso del rispetto della distanza di un diametro, l'ulteriore distanza di un raggio, produce quello che viene definito un "sorvolo immateriale". Pertanto in entrambe le due situazioni, sorvolo effettivo e sorvolo immateriale, non si ha nessun tipo di interferenza con il fondo interessato, per cui di fatto si genera una servitù priva di effetti limitativi.

4. OPERE IN PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di produzione energia rinnovabile da fonte eolica, costituito da n° 9 aerogeneratori per una potenza complessiva massima di 50,4 MW, nei comuni di Samatzai e Guasila (SU), e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei comuni di Samatzai, Guasila, Serrenti, Segariu, Furtei, Sanluri, Nuraminis e Pimentel (SU), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione con uno stallo a 150 kV in antenna su una futura Stazione

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri – Selargius" ubicata nel comune di Sanluri, definito il **"Progetto"**.

Nello specifico, il progetto prevede:

- n° 9 aerogeneratori e una potenza massima di 6,2 MW (limitata a 5,6 MW), tipo tripala diametro massimo paro a 170 m altezza complessiva massima 200 m;
- viabilità di accesso, con carreggiata di larghezza pari a 5,00 mt;
- n° 9 piazzole di costruzione, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi, di dimensioni di circa 40x70m. Tali piazzole, a valle del montaggio dell'aerogeneratore, vengono ridotte ad una superficie di 1.500 mq, in aderenza alla fondazione, necessarie per le operazioni di manutenzione dell'impianto;
- una rete di elettrodotto interrato a max 36 kV di collegamento interno fra gli aerogeneratori;
- una rete di elettrodotto interrato costituito da dorsali a max 36 kV di collegamento tra gli aerogeneratori e la stazione di trasformazione max36/150 kV;
- una stazione elettrica di utenza di trasformazione max36/150 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
- Impianto di utenza per la connessione;
- L' Impianto di rete per la connessione.

AEROGENERATORI

Un aerogeneratore o una turbina eolica trasforma l'energia cinetica posseduta dal vento in energia elettrica senza l'utilizzo di alcun combustibile e passando attraverso lo stadio di conversione in energia meccanica di rotazione effettuato dalle pale. Come illustrato meglio di seguito, al fine di sfruttare l'energia cinetica contenuta nel vento, convertendola in energia elettrica una turbina eolica utilizza diversi componenti sia meccanici che elettrici. In particolare, il rotore (pale e mozzo) estrae l'energia dal vento convertendola in energia meccanica di rotazione e costituisce il "motore primo" dell'aerogeneratore, mentre la conversione dell'energia meccanica in elettrica è effettuata grazie alla presenza di un generatore elettrico.

Un aerogeneratore richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 2-4 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 10-14 m/s. A velocità elevate, generalmente di 20-25 m/s (cut-off) la turbina viene arrestata dal sistema frenante per ragioni di sicurezza. Il blocco può avvenire con veri e propri freni meccanici che arrestano il rotore o, per le pale ad inclinazione variabile "nascondendo" le stesse al vento mettendole nella cosiddetta posizione a "bandiera".

Le turbine eoliche possono essere suddivise in base alla tecnologia costruttiva in due macro-famiglie:

- turbine ad asse verticale - VAWT (Vertical Axis Wind Turbine),
- turbine ad asse orizzontale – HAWT (Horizontal Axis Wind Turbine).

Le turbine VAWT costituiscono l'1% delle turbine attualmente in uso, mentre il restante 99% è costituito dalle HAWT. Delle turbine ad asse orizzontale, circa il 99% di quelle installate è a tre pale mentre l'1% a due pale.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una **torre** tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la **navicella**, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il **rotore** costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale. 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); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Torre di sostegno

La torre è caratterizzata da quattro moduli tronco conici in acciaio ad innesto. I tronconi saranno realizzati in officina quindi trasportati e montati in cantiere. Alla base della torre ci sarà una porta che permetterà l'accesso ad una scala montata all'interno, dotata ovviamente di opportuni sistemi di protezione (parapetti). La torre sarà protetta contro la corrosione da un sistema di verniciatura multistrato. Allo scopo di ridurre al minimo la necessità di raggiungere la navicella tramite le scale, il sistema di controllo del convertitore e di comando dell'aerogeneratore saranno sistemati in quadri montati su una piattaforma separata alla base della torre. L'energia elettrica prodotta verrà trasmessa alla base della torre tramite cavi installati su una passerella verticale ed opportunamente schermati. Per la trasmissione dei segnali di controllo alla navicella saranno installati cavi a fibre ottiche. Torri, navicelle e pali saranno realizzati con colori che si inseriscono armonicamente nell'ambiente circostante, fatte salve altre tonalità derivanti da disposizioni di sicurezza.

Pale

Le pale sono in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibra di carbonio. Esse sono realizzate con due gusci ancorati ad una trave portante e sono collegate al mozzo per mezzo di cuscinetti che consentono la rotazione della pala attorno al proprio asse (pitch system). I cuscinetti sono sferici a 4 punte e vengono collegati al mozzo tramite bulloni.

Navicella

La navicella ospita al proprio interno la catena cinematica che trasmette il moto dalle pale al generatore elettrico. Una copertura in fibra di vetro protegge i componenti della macchina dagli agenti atmosferici e riduce il rumore prodotto a livelli accettabili. Sul retro della navicella è posta una porta attraverso la quale, mediante l'utilizzo di un palanco, possono essere rimossi attrezzature e componenti della navicella. L'accesso al tetto avviene attraverso un lucernario. La navicella, inoltre, è provvista di illuminazione.

Il sistema frenante

Il sistema frenante, attraverso la "messa in bandiera" delle pale e l'azionamento del freno di stazionamento dotato di sistema idraulico, permette di arrestare all'occorrenza la rotazione dell'aerogeneratore. E' presente anche un sistema di frenata d'emergenza a ganasce che, tramite attuatori idraulici veloci, ferma le pale in brevissimo tempo. Tale frenata, essendo causa di importante fatica meccanica per tutta la struttura della torre, avviene solo in caso di avaria grave, di black-out della rete o di intervento del personale attraverso l'azionamento degli appositi pulsanti di emergenza.

Rotore

Il rotore avrà una velocità di rotazione variabile. Combinato con un sistema di regolazione del passo delle pale, fornisce la migliore resa possibile adattandosi nel contempo alle specifiche della rete elettrica (accoppiamento con generatore) e minimizzando le emissioni acustiche. Le pale, a profilo alare, sono ottimizzate per operare a velocità variabile e saranno protette dalle scariche atmosferiche da un sistema parafulmine integrato. L'interfaccia tra il rotore ed il sistema di trasmissione del moto è il mozzo. I cuscinetti delle pale sono imbullonati direttamente sul mozzo, che sostiene anche le flange per gli attuatori di passo e le corrispondenti unità di controllo. Il gruppo mozzo è schermato secondo il principio della gabbia di Faraday, in modo da fornire la protezione ottimale ai componenti elettronici installati al suo interno. Il mozzo sarà realizzato in ghisa fusa a forma combinata di stella e sfera, in modo tale da ottenere un flusso di carico ottimale con un peso dei componenti ridotto e con dimensioni esterne contenute.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Durante il funzionamento sistemi di controllo della velocità e del passo interagiscono per ottenere il rapporto ottimale tra massima resa e minimo carico. Con bassa velocità del vento e a carico parziale il generatore eolico opera a passo delle pale costante e velocità del rotore variabile, sfruttando costantemente la miglior aerodinamica possibile al fine di ottenere un'efficienza ottimale. La bassa velocità del rotore alle basse velocità è piacevole e mantiene bassi i livelli di emissione acustica. A potenza nominale e ad alte velocità del vento il sistema di controllo del rotore agisce sull'attuatore del passo delle pale per mantenere una generazione di potenza costante; le raffiche di vento fanno accelerare il rotore che viene gradualmente rallentato dal controllo del passo. Questo sistema di controllo permette una riduzione significativa del carico sul generatore eolico fornendo contemporaneamente alla rete energia ad alto livello di compatibilità. Le pale sono collegate al mozzo mediante cuscinetti a doppia corona di rulli a quattro contatti ed il passo è regolato autonomamente per ogni pala. Gli attuatori del passo, che ruotano con le pale, sono motori a corrente continua ed agiscono sulla dentatura interna dei cuscinetti a quattro contatti tramite un ingranaggio epicicloidale a bassa velocità. Per sincronizzare le regolazioni delle singole pale viene utilizzato un controller sincrono molto rapido e preciso. Per mantenere operativi gli attuatori del passo in caso di guasti alla rete o all'aerogeneratore ogni pala del rotore ha un proprio set di batterie che ruotano con la pala. Gli attuatori del passo, il carica batteria ed il sistema di controllo sono posizionati nel mozzo del rotore in modo da essere completamente schermati e quindi protetti in modo ottimale contro gli agenti atmosferici o i fulmini. Oltre a controllare la potenza in uscita il controllo del passo serve da sistema di sicurezza primario.

Durante la normale azione di frenaggio i bordi d'attacco delle pale vengono ruotati in direzione del vento. Il meccanismo di controllo del passo agisce in modo indipendente su ogni pala. Pertanto, nel caso in cui l'attuatore del passo dovesse venire a mancare su due pale, la terza può ancora riportare il rotore sotto controllo ad una velocità di rotazione sicura nel giro di pochi secondi. In tal modo si ha un sistema di sicurezza a tripla ridondanza. Quando l'aerogeneratore è in posizione di parcheggio, le pale del rotore vengono messe a bandiera. Ciò riduce nettamente il carico sull'aerogeneratore, e quindi sulla torre. Tale posizione, viene pertanto attuata in condizioni climatiche di bufera.

Sistema di controllo

Tutto il funzionamento dell'aerogeneratore è controllato da un sistema a microprocessori che attua un'architettura multiprocessore in tempo reale. Tale sistema è collegato a un gran numero di sensori mediante cavi a fibre ottiche. In tal modo si garantisce la più alta rapidità di trasferimento del segnale e la maggior sicurezza contro le correnti vaganti o i colpi di fulmine. Il computer installato nell'impianto definisce i valori di velocità del rotore e del passo delle pale e funge quindi anche da sistema di supervisione dell'unità di controllo distribuite dell'impianto elettrico e del meccanismo di controllo del passo alloggiato nel mozzo.

La tensione di rete, la fase, la frequenza, la velocità del rotore e del generatore, varie temperature, livelli di vibrazione, la pressione dell'olio, l'usura delle pastiglie dei freni, l'avvolgimento dei cavi, nonché le condizioni meteorologiche vengono monitorate continuamente. Le funzioni più critiche e sensibili ai guasti vengono monitorate con ridondanza. In caso di emergenza si può far scattare un rapido arresto mediante un circuito cablato in emergenza, persino in assenza del computer e dell'alimentazione esterna. Tutti i dati possono essere monitorati a distanza in modo da consentirne il telecontrollo e la tele gestione di ogni singolo aerogeneratore.

Impianto elettrico del generatore eolico

L'impianto elettrico è un componente fondamentale per un rendimento ottimale ed una fornitura alla rete di energia di prima qualità. Il generatore asincrono a doppio avvolgimento consente il funzionamento a velocità variabile con limitazione della potenza da inviare al circuito del convertitore, ed in tal modo garantisce le condizioni di maggior efficienza dell'aerogeneratore. Con vento debole la bassa velocità di inserimento va a tutto vantaggio dell'efficienza, riduce le emissioni acustiche, migliora le caratteristiche di fornitura alla rete. Il generatore a velocità variabile livella le fluttuazioni di potenza in condizioni di carico parziale ed offre un livellamento quasi totale in condizioni di potenza nominale. Ciò porta a condizioni di funzionamento più regolari dell'aerogeneratore

e riduce nettamente i carichi dinamici strutturali. Le raffiche di vento sono "immagazzinate" dall'accelerazione del rotore e sono convogliate gradatamente alla rete. La tensione e la frequenza fornite alla rete restano assolutamente costanti. Inoltre, il sistema di controllo del convertitore può venire adattato ad una grande varietà di condizioni di rete e può persino servire reti deboli. Il convertitore è controllato attraverso circuiti di elettronica di potenza da un microprocessore a modulazione di ampiezza d'impulso. La fornitura di corrente è quasi completamente priva di flicker, la gestione regolabile della potenza reattiva, la bassa distorsione, ed il minimo contenuto di armoniche definiscono una fornitura di energia eolica di alta qualità.

La bassa potenza di cortocircuito permette una migliore utilizzazione della capacità di rete disponibile e può evitare costosi interventi di potenziamento della rete. Grazie alla particolare tecnologia delle turbine previste, non sarà necessaria la realizzazione di una cabina di trasformazione BT/ max 36kV, alla base di ogni palo in quanto questa è già alloggiata all'interno della torre d'acciaio; il trasformatore BT/ max 36kV, con la relativa quadristica fa parte dell'aerogeneratore ed è interamente installato all'interno dell'aerogeneratore stesso, a base torre. Per la Rete è stato individuato un trasformatore; il gruppo sarà collegato alla rete attraverso pozzetti di linea per mezzo di cavi posati direttamente in cavidotti interrati convenientemente segnalati.

Fondazioni

Trattasi di un plinto in cls armato di grandi dimensioni, di forma in pianta circolare di diametro massimo pari a 30,00 mt, con un nocciolo centrale cilindrico con diametro massimo pari a 8,00 mt, con altezza complessiva pari a 3,50 mt.

Tale fondazione è di tipo indiretto su 18 pali di diametro 1200 mm, posizionati su una corona di raggio 13,50 mt e lunghezza variabile da 20 a 30 mt.

La sezione è rastremata a partire dal perimetro esterno, spessore 110 cm, fino al contatto con il nocciolo centrale citato dove lo spessore della sezione è di 350 cm. Le dimensioni **potranno subire modifiche** nel corso dei successivi livelli di progettazione.

Per le opere oggetto della presente relazione si prevede l'utilizzo dei seguenti materiali:

Calcestruzzo per opere di fondazione

Classe di esposizione	XC4
Classe di resistenza	C32/40
Resist, caratteristica a compressione cilindrica	$f_{ck} = 32 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a compressione cubica	$R_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
Modulo elastico	$E_c = 33350 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a compressione	$f_{cd} = 18,13 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione	$f_{ctk} = 2,11 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione	$f_{ctd} = 1,41 \text{ N/mm}^2$
Resist, caratteristica a trazione per flessione	$f_{ctk} = 2,53 \text{ N/mm}^2$
Resist, di calcolo a trazione per flessione	$f_{ctd} = 1,68 \text{ N/mm}^2$
Rapporto acqua/cemento max	0,50
Contenuto cemento min	340 kg/m ³
Diametro inerte max	25 mm
Classe di consistenza	S4

Acciaio per armature c.a.

Acciaio per armatura tipo	B450C
Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2$

Modulo elastico

 $E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$ **Dati caratteristici**

Posizione rotore: sopravvento

Regolazione di potenza: a passo variabile

Diametro rotore: max 170 m

Area spazzata: max 22.698 mq

Direzione di rotazione: senso orario

Temperatura di esercizio: -20°C / +40°C

Velocità del vento all'avviamento: min 3 m/s

Arresto per eccesso di velocità del vento: 25 m/s

Freni aerodinamici: messa in bandiera totale

Numero di pale: 3

VIABILITÀ E PIAZZOLE**Piazzole di costruzione**

Il montaggio dell'aerogeneratore richiede la predisposizione di aree di dimensioni e caratteristiche opportune, necessarie per accogliere temporaneamente sia i componenti delle macchine (elementi della torre, pale, navicella, mozzo, etc,) che i mezzi necessari al sollevamento dei vari elementi. In corrispondenza della zona di collocazione della turbina si realizza una piazzola provvisoria delle dimensioni, come di seguito riportate, diverse in base all'orografia del suolo e alle modalità di deposito e montaggio della componentistica delle turbine, disposta in piano e con superficie in misto granulare, quale base di appoggio per le sezioni della torre, la navicella, il mozzo e l'ogiva. Lungo un lato della piazzola, su un'area idonea, si prevede area stoccaggio blade, in seguito calettate sul mozzo mediante una idonea gru, con cui si prevede anche al montaggio dell'ogiva. Il montaggio dell'aerogeneratore (cioè, in successione, degli elementi della torre, della navicella e del rotore) avviene per mezzo di una gru tralicciata, posizionata a circa 25-30 m dal centro della torre e precedentemente assemblata sul posto; si ritiene pertanto necessario realizzare uno spazio idoneo per il deposito degli elementi del braccio della gru tralicciata. Parallelamente a questo spazio si prevede una pista per il transito dei mezzi ausiliari al deposito e montaggio della gru, che si prevede coincidente per quanto possibile con la parte terminale della strada di accesso alla piazzola al fine di limitare al massimo le aree occupate durante i lavori. Le dimensioni planimetriche massime delle singole piazzole sono circa 40 x 70 m.



Figura 11 – Piazzola per il montaggio dell'aerogeneratore

Viabilità di costruzione

La viabilità interna sarà costituita da una serie di strade e di piste di accesso che consentiranno di raggiungere agevolmente tutte le postazioni in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

Tale viabilità interna sarà costituita sia da strade già esistenti che da nuove strade appositamente realizzate.

Le strade esistenti verranno adeguate in alcuni tratti per rispettare i raggi di curvatura e l'ingombro trasversale dei mezzi di trasporto dei componenti dell'aerogeneratore. Tali adeguamenti consisteranno quindi essenzialmente in raccordi agli incroci di strade e ampliamenti della sede stradale nei tratti di minore larghezza, per la cui esecuzione sarà richiesta l'asportazione, lateralmente alle strade, dello strato superficiale di terreno vegetale e la sua sostituzione con uno strato di misto granulare stabilizzato. Le piste di nuova costruzione avranno una larghezza di 5 m e su di esse, dopo l'esecuzione della necessaria compattazione, verrà steso uno strato di geotessile, quindi verrà realizzata una fondazione in misto granulare dello spessore di 50 cm e infine uno strato superficiale di massiccata dello spessore di 10 cm. Verranno eseguite opere di scavo, compattazione e stabilizzazione nonché riempimento con inerti costipati e rullati così da avere un sottofondo atto a sostenere i carichi dei mezzi eccezionali nelle fasi di accesso e manovra. La costruzione delle strade di accesso in fase di cantiere e di quelle definitive dovrà rispettare adeguate pendenze sia trasversali che longitudinali allo scopo di consentire il drenaggio delle acque impedendo gli accumuli in prossimità delle piazzole di lavoro degli aerogeneratori. A tal fine le strade dovranno essere realizzate con sezione a pendenza con inclinazione di circa il 2%.

Piazzole e viabilità in fase di ripristino

A valle del montaggio dell'aerogeneratore, tutte le aree adoperate per le operazioni verranno ripristinate, tornando così all'uso originario, e la piazzola verrà ridotta per la fase di esercizio dell'impianto ad una superficie di circa 400 mq oltre l'area occupata dalla fondazione, atte a consentire lo stazionamento di una eventuale autogru da utilizzarsi per lavori di manutenzione. Le aree esterne alla piazzola definitiva, occupate temporaneamente per la fase di cantiere, verranno ripristinate alle condizioni iniziali.

CAVIDOTTO max 36 kV

Si specifica che il valore di tensione di esercizio 30 kV riportato negli elaborati è puramente indicativo: la società proponente si riserva la possibilità di aumentare tale livello di tensione fino ad un massimo di 36 kV, in funzione di aspetti successivi inerenti eventuali opportunità legate alla connessione.

Al di sotto della viabilità interna al parco o al di sotto delle proprietà private, correranno i cavi che trasmetteranno l'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori alla stazione elettrica di utenza max36kV/150kV e quindi alla rete elettrica nazionale.

Caratteristiche Elettriche del Sistema max 36kV

Tensione massima (Um)	36 Kv	
Frequenza nominale del sistema	50 Hz	
stato del neutro	isolato	
Massima corrente di corto circuito trifase		(1)
Massima corrente di guasto a terra monofase e durata		(1)

Note:

(1) da determinare durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici.

Cavo max 36 KV: Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Tensione di esercizio (Ue) max 36 kV

Tipo di cavo Cavo max 36kV unipolare schermato con isolamento estruso, riunito ad elica visibile Note:

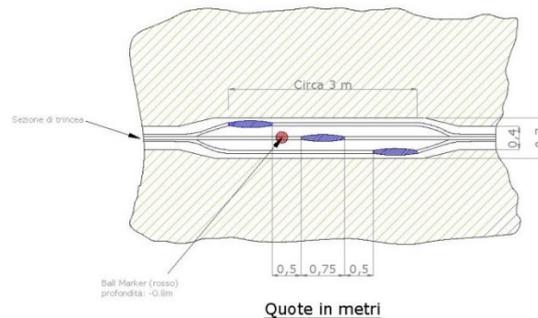
Sigla di identificazione	ARG7H1(AR)E (x)
Conduttori	Alluminio

Isolamento	Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Schermo	filo di rame
Guaina esterna	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Potenza da trasmettere	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Sezione conduttore	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Messa a terra della guaina	Da definire durante la progettazione esecutiva dei sistemi elettrici
Tipo di posa	Direttamente interrato

Buche e Giunti

Nelle buche giunti si prescrive di realizzare una scorta sufficiente a poter effettuare un eventuale nuovo giunto (le dimensioni della buca giunti devono essere determinate dal fornitore in funzione del tipo di cavo max 36 kV utilizzato ed in funzione delle sue scelte operative).

Nella seguente figura si propone un tipico in cui si evidenzia il richiesto sfasamento dei giunti di ogni singola fase.



Sono prescritte le seguenti ulteriori indicazioni:

- Il fondo della buca giunti deve garantire che non vi sia ristagno di acqua piovana o di corrivazione; se necessario, le buche giunti si devono posizionare in luoghi appositamente studiati per evitare i ristagni d'acqua. Gli strati di ricoprimento sino alla quota di posa della protezione saranno eseguiti come nella sezione di scavo;
- La protezione, che nella trincea corrente può essere in PVC, nelle buche giunti deve essere sostituita da lastre in cls armato delle dimensioni 50 X 50 cm e spessore minimo pari a cm 4, dotate di golfari o maniglie per la movimentazione. Tutta la superficie della buca giunti deve essere "ricoperta" con dette lastre, gli strati superiori di ricoprimento saranno gli stessi descritti per la sezione corrente in trincea;
- Segnalamento della buca giunti con le "ball marker".

Posa dei cavi

La posa dei cavi di potenza sarà preceduta dal livellamento del fondo dello scavo e la posa di un cavidotto in tritubo DN50, per la posa dei cavi di comunicazione in fibra ottica. Tale tubo protettivo dovrà essere posato nella trincea in modo da consentire l'accesso ai cavi di potenza (apertura di scavo) per eventuali interventi di riparazione ed esecuzione giunti senza danneggiare il cavo di comunicazione.

La posa dei tubi dovrà avvenire in maniera tale da evitare ristagni di acqua (pendenza) e avendo cura nell'esecuzione delle giunzioni. Durante la posa delle tubazioni sarà inserito in queste un filo guida in acciaio.

La posa dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni della Norma CEI 11-17, in particolare per quanto riguarda le temperature minime consentite per la posa e i raggi di curvatura minimi.

La bobina deve essere posizionata con l'asse di rotazione perpendicolare al tracciato di posa ed in modo che lo svolgimento del

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

cavo avvenga dall'alto evitando di invertire la naturale curvatura del cavo nella bobina.

Scavi e Rinterri

Lo scavo sarà a sezione ristretta, con una larghezza variabile da cm 50 a 120 al fondo dello scavo; la sezione di scavo sarà parallelepipedica con le dimensioni come da particolare costruttivo relativo al tratto specifico.

Dove previsto, sul fondo dello scavo, verrà realizzato un letto di sabbia lavata e vagliata, priva di elementi organici, a bassa resistività e del diametro massimo pari 2 mm su cui saranno posizionati i cavi direttamente interrati, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia dello spessore minimo, misurato rispetto all'estradosso dei cavi di cm 10, sul quale posare il tritubo. Anche il tritubo deve essere rinfiancato, per tutta la larghezza dello scavo, con sabbia fine sino alla quota minima di cm 20 rispetto all'estradosso dello stesso tritubo.

Sopra la lastra di protezione in PVC l'appaltatrice dovrà riempire la sezione di scavo con misto granulometrico stabilizzato della granulometria massima degli inerti di cm 6, provvedendo ad una adeguata costipazione per strati non superiori a cm 20 e bagnando quando necessario.

Alla quota di meno 35 cm rispetto alla strada, si dovrà infine posizionare il nastro monitore bianco e rosso con la dicitura "cavi in tensione max 36 kV" così come previsto dalle norme di sicurezza.

Le sezioni di scavo devono essere ripristinate in accordo alle sezioni tipiche sopracitate.

Nei tratti dove il cavidotto viene posato in terreni coltivati il riempimento della sezione di scavo sopra la lastra di protezione sarà riempito con lo stesso materiale precedentemente scavato, previa caratterizzazione ambientale che ne evidenzia la non contaminazione; l'appaltatore deve provvedere, durante la fase di scavo ad accantonare lungo lo scavo il terreno vegetale in modo che, a chiusura dello scavo, il vegetale stesso potrà essere riposizionato sulla parte superiore dello scavo.

Lo scavo sarà a sezione obbligata sarà eseguito dall'Appaltatore con le caratteristiche riportate nella sezione tipica di progetto. In funzione del tipo di strada su cui si deve posare, in particolare in terreni a coltivo o similari, si prescrive una quota di scavo non inferiore a 1,30 metri.

Nei tratti in attraversamento o con presenza di manufatti interrati che non consentano il rispetto delle modalità di posa indicate, sarà necessario provvedere alla posa ad una profondità maggiore rispetto a quella tipica; sia nel caso che il sotto servizio debba essere evitato posando il cavidotto al di sotto o al di sopra dello stesso, l'appaltatore dovrà predisporre idonee soluzioni progettuali che permettano di garantire la sicurezza del cavidotto, il tutto in accordo con le normative. In particolare, si prescrive l'utilizzo di calcestruzzo o lamiere metalliche a protezione del cavidotto, previo intubamento dello stesso, oppure l'intubamento all'interno di tubazioni in acciaio. Deve essere garantita l'integrità del cavidotto nel caso di scavo accidentale da parte di terzi. In tali casi dovranno essere resi contestualmente disponibili i calcoli di portata del cavo nelle nuove condizioni di installazione puntuali proposte.

Negli attraversamenti gli scavi dovranno essere eseguiti sotto la sorveglianza del personale dell'ente gestore del servizio attraversato. Nei tratti particolarmente pendenti, o in condizioni di posa non ottimali per diversi motivi, l'appaltatore deve predisporre delle soluzioni da presentare al Committente con l'individuazione della soluzione proposta per poter eseguire la posa del cavidotto in quei punti singolari.

Dove previsto il rinterro con terreno proveniente dagli scavi, tale terreno dovrà essere opportunamente vagliato al fine di evitare ogni rischio di azione meccanica di rocce e sassi sui cavi.

Segnalazione del Cavidotto

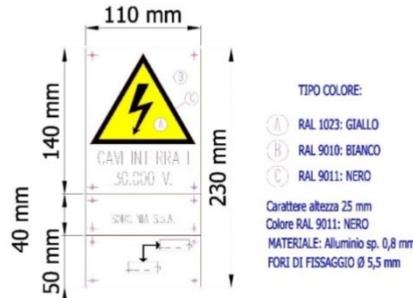
Tutto il percorso del cavidotto, una volta posato, dovrà essere segnalato con apposite paline di segnalazione installate almeno ogni 250 m. La palina dovrà contenere un cartello come quello sotto riportato e con le seguenti informazioni:

- Cavi interrati max 36 kV con simbolo di folgorazione;

- Il nome della proprietà del cavidotto;
- La profondità e la distanza del cavidotto dalla palina,

La posizione delle paline sarà individuata dopo l'ultimazione dei lavori ma si può ipotizzare l'installazione di una palina ogni 250 metri. Il palo su cui installare il cartello sarà un palo di diametro $\Phi 50$ mm, zincato a caldo dell'altezza fuori terra di minimo 1,50 m, installato con una fondazione in cls delle dimensioni 50X50X50 cm.

Di seguito si riporta una targa tipica di segnalazione utilizzata (ovviamente da personalizzare al progetto).



STAZIONE ELETTRICA DI UTENZA, IMPIANTO DI UTENZA E IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

CONNESSIONE DEFINITIVA

Le opere di utenza e di rete per la connessione (Stazione Elettrica di Utente Impianto di Utente e Impianto di rete per la Connessione) consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- Stazione utente di trasformazione 150/max36 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare ed interruttore; inoltre saranno realizzati due edifici che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione e comando e controllo;
- n. 1 sbarre di condivisione con altri produttori;
- n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, TA, scaricatori e terminali AT, mentre ciascuno dei montanti per produttori sarà dotato di colonnini porta sbarre e sezionatore verticale di sbarra.

La connessione tra la stazione elettrica di utenza e la sbarra di condivisione avverrà in tubo rigido in alluminio, mentre la connessione tra le due stazione di raccolta e la SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2; l'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E). I cavi saranno installati con configurazione in piano, come riportato nel disegno allegato, all'interno di tubi diametro $\varnothing 250$. Lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo $\varnothing 250$ per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche.

La lunghezza del cavo AT è pari a mt. 155 circa. Per quanto concerne le modalità di posa del cavo AT, al momento si prevede una posa completamente in trincea; ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) per valutare la presenza di eventuali sotto-servizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

Le opere di rete per la connessione, (stallo RTN n. 1 posto all'interno della SE RTN) sarà allestito con l'installazione dei seguenti componenti:

- sezionatore verticale di sbarra;
- interruttore;
- trasformatore amperometrico – TA;

- sezionatore orizzontale tripolare;
- trasformatore di tensione induttivo – TV;
- scaricatore ad ossido di zinco;
- terminale AT.

Tutte le apparecchiature sopra citate e le relative fondazioni in c.a. saranno in accordo all'unificazione di TERNA, cui sarà connesso il cavo AT, come da immagine sotto allegata:

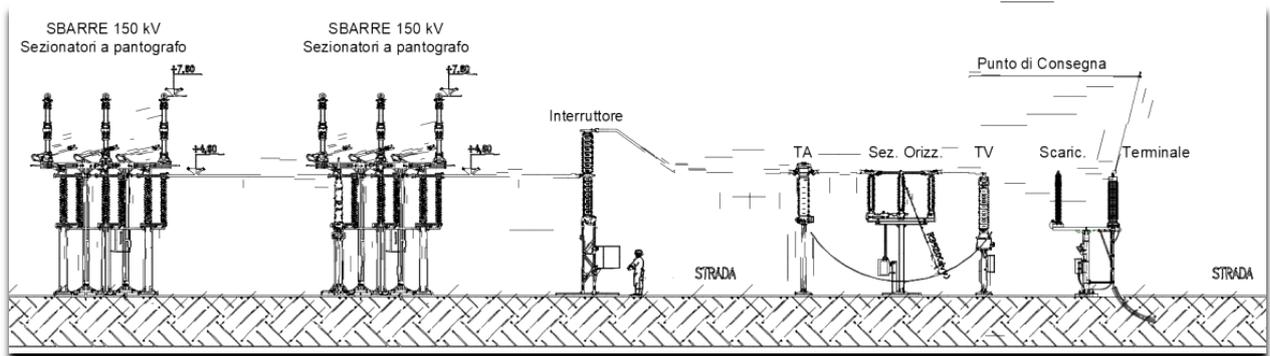
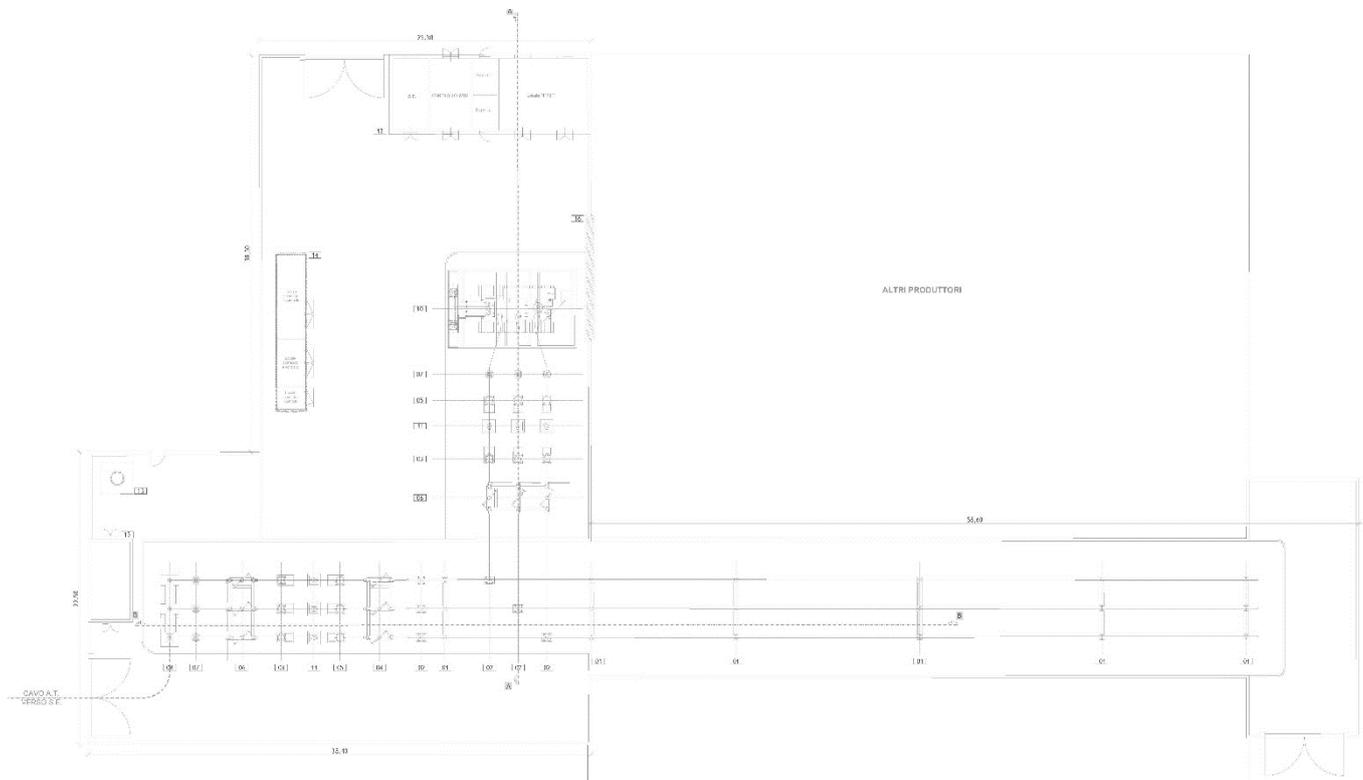
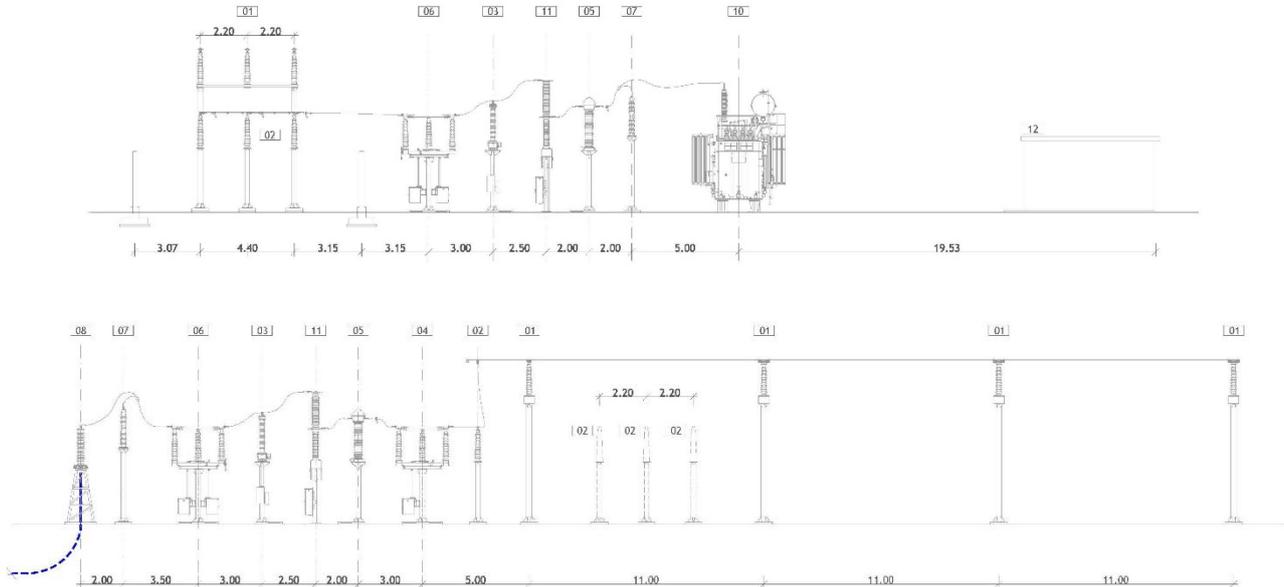


Figura 12: sezione stallo RTN assegnato

Si riportano di seguito la planimetria elettromeccanica con relative sezioni della soluzione tecnica innanzi generalizzata:



Planimetria Elettromeccanica



Sezioni Elettromeccaniche

LEGENDA OPERE IN PROGETTO	
RIF.	DESCRIZIONE
01	Sostegno tripolare
02	Isolatore
03	Trasformatore di tensione
04	Sezionatore
05	Trasformatore di corrente
06	Sezionatore con lame di terra
07	Scaricatore
08	Isolatore passante cavi AT
09	Tubo Ø100
10	Trasformatore
11	Interruttore
12	Edificio quadri
13	Palo Provider
14	Locale comando e controllo
15	Controllo protezione locale
16	Muro parafiamma

Legenda

CONNESSIONE TEMPORANEA

Le opere di utenza e di rete per la connessione (Stazione Elettrica di Utenza Impianto di Utenza e Impianto di rete per la Connessione) consistono nella realizzazione delle seguenti opere:

- Stazione utente di trasformazione 150/max36 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare ed interruttore; inoltre saranno realizzati due edifici che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione e comando e controllo;
- n. 1 sbarre di condivisione con altri produttori;
- n. 1 stallo temporaneo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con sezionatore orizzontale tripolare, scaricatori e terminali AT.

La connessione tra la stazione elettrica di utenza e la sbarra di condivisione avverrà in tubo rigido in alluminio, mentre la connessione tra le due stazione di raccolta e la SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2; l'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E). I cavi saranno installati con configurazione in piano, come riportato nel disegno allegato, all'interno di

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005 <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

tubi diametro Ø250. Lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo Ø 250 per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche. La lunghezza del cavo AT è pari a mt. 490 circa. Per quanto concerne le modalità di posa del cavo AT, al momento si prevede una posa completamente in trincea; ad ogni modo saranno svolte ulteriori indagini (anche tramite utilizzo di georadar) per valutare la presenza di eventuali sotto-servizi esistenti (cavi di potenza, condotte metalliche, gasdotti, ecc.) e, qualora se ne dovesse riscontrare la presenza, il tratto di cavidotto interessato sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).

RIPRISTINO LUOGHI FINE VITA IMPIANTO

Concluse le operazioni relative alla dismissione dei componenti dell'impianto eolico si dovrà procedere alla restituzione dei suoli alle condizioni ante-operam. Le operazioni per il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area saranno di fondamentale importanza perché ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

La sistemazione delle aree per l'uso agricolo costituisce un importante elemento di completamento della dismissione dell'impianto e consente nuovamente il raccordo con il paesaggio circostante. La scelta delle essenze arboree ed arbustive autoctone, nel rispetto delle formazioni presenti sul territorio, è dettata da una serie di fattori quali la consistenza vegetativa ed il loro consolidato uso in interventi di valorizzazione paesaggistica. Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il reinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo, anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali. Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto e dalle cabine, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree dalle quali verranno rimosse le cabine e la viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale ripristinando la morfologia originaria del terreno. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area. Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoeosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale.

I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con coltre protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;

<p>GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217</p>	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
<p>Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00</p>		

- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

3.2. ELEMENTI PER LA VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA

Nel presente studio è stato descritto lo stato attuale del paesaggio e i livelli di tutela presenti nell'area vasta di studio. Nel presente paragrafo è quantificata e qualificata l'entità degli impatti attesi sul paesaggio, indagando sugli effetti diretti e indiretti conseguenti alla realizzazione delle opere, analizzando la struttura del paesaggio.

La valutazione non si limita a considerare gli eventuali beni tutelati o di particolare importanza, ma considera il contesto paesaggistico come bene unico da salvaguardare, "come una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni" (Convenzione europea del paesaggio, 2000).

Per fare ciò la valutazione si muove analiticamente sugli strati-componenti del paesaggio, a partire dall'impatto sulla struttura del paesaggio, alle interferenze sulla fruizione, ai cambiamenti a livello visivo e dunque percettivo ed infine alle possibili interferenze sui beni storico-archeologici.

3.2.1. AREA DI INFLUENZA POTENZIALE DEL PROGETTO

L'area d'influenza potenziale dell'intervento proposto rappresenta l'estensione massima di territorio entro cui, allontanandosi gradualmente dalle opere progettate, gli effetti sul paesaggio e l'ambiente si affievoliscono fino a diventare inavvertibili. I contorni territoriali d'influenza dell'opera variano in funzione della componente ambientale considerata e raramente sono riconducibili ad estensioni di territorio geometricamente regolari.

È innegabile come l'aspetto correlato alla dimensione estetico-percettiva sia prevalente rispetto agli altri fattori causali d'impatto. Di fatto, dunque, i confini dell'ambito d'influenza diretta dell'opera possono farsi ragionevolmente coincidere con il campo di visibilità dell'intervento.

Secondo quanto riportato dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010) l'analisi di intervisibilità deve essere condotta su un'area pari a non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore, ossia, nel caso specifico, deve essere pari a 10 km (altezza massima dell'aerogeneratore 200m → 200 m x 50 = 10.000m).

3.2.2. ANALISI DELL'INTERVISIBILITÀ DEL PROGETTO NEL PAESAGGIO

La visibilità dell'impianto eolico in progetto è stata analizzata in un'area di 10 km di raggio dagli aerogeneratori in progetto, così come indicato dalle Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili elaborate dal Ministero dello Sviluppo Economico (DM del 10 settembre 2010).

L'analisi di intervisibilità teorica consente di appurare la visibilità di un impianto eolico, ossia consente di vedere graficamente quanti aerogeneratori sono visibili da una determinata porzione di territorio. Essa costituisce il punto di partenza per le valutazioni sulla compatibilità paesistica dell'intervento e fornisce un primo (fondamentale) livello informativo.

Il metodo si basa sulla restituzione della visibilità secondo classi per numero di aerogeneratori visibili.

L'identificazione e la delimitazione delle aree a diversa visibilità, si fonda sull'utilizzo di un software in ambiente GIS che permette di ricostruire il profilo tridimensionale del terreno utilizzando le curve di livello e, dall'altra, di impostare la posizione e le caratteristiche geometriche degli aerogeneratori (altezza in corrispondenza del rotore e/o estremità della pala). Per la restituzione della morfologia, attraverso la rielaborazione dei dati cartografici relativi alle curve di livello in ambiente Gis, si è ottenuto il modello digitale del terreno; gli aerogeneratori sono collocati su tale modello 3D utilizzando le coordinate geografiche delle singole torri, come definite dal progetto, e associati all'altezza del tipo selezionato, in tale caso riferita al punto estremo della pala quando la stessa è in posizione verticale. La dimensione delle celle di restituzione, da cui deriva la rappresentazione cartografica e il dato numerico, è pari a 25x25 m.

Le aree interessate dalla vista dell'impianto eolico, nella restituzione secondo classi di aerogeneratori, sono considerate tali anche quando si vede solo una parte degli stessi, che potrebbe essere la pala e non necessariamente la navicella e la torre; la differenza, sotto il profilo percettivo, è sostanziale, data la diversa capacità dell'occhio umano di distinguere i diversi elementi dell'aerogeneratore e quindi di percepire un'eventuale sensazione di disturbo nella visione d'insieme del paesaggio. Per quanto attiene alle classi di aerogeneratori visibili, inoltre, si precisa che devono intendersi inquadrati un numero variabile tra quello minimo e massimo dell'intervallo che definisce la stessa classe.

Si riporta, di seguito, lo stralcio della mappa di intervisibilità teorica dell'impianto proposto (214701_D_D_0253 Carta dell'area di influenza visiva), con l'individuazione del bacino di visibilità di progetto.

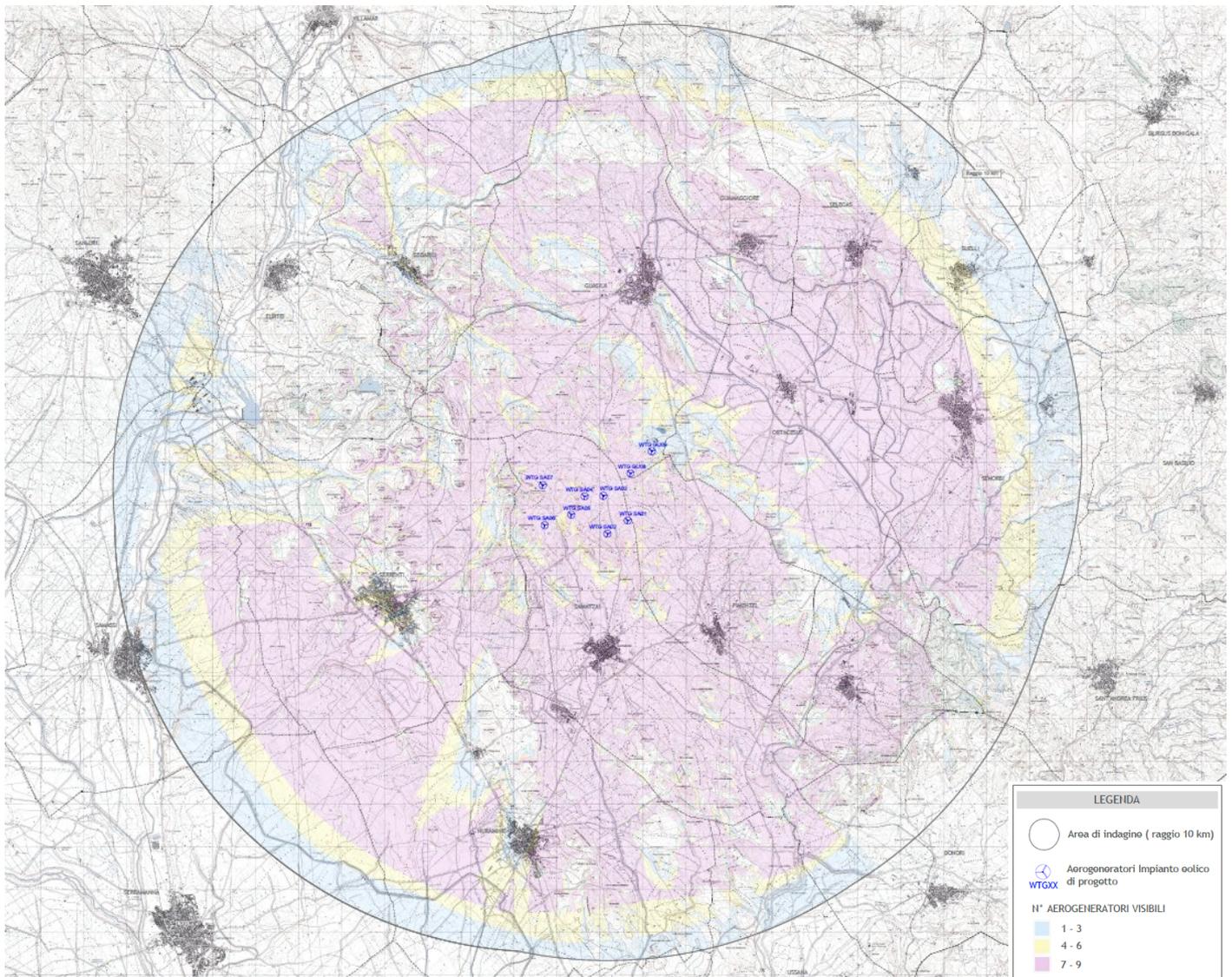


Figura 13 – Stralcio della mappa di intervisibilità teorica del Progetto

Come è possibile notare sono state individuate 3 classi di visibilità con diverse colorazioni che individuano in modo crescente la visibilità dell'impianto eolico di Progetto rispetto alle singole porzioni di territorio del bacino di visibilità in esame.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

3.2.3. PUNTI DI OSSERVAZIONE

Una volta definita l'area d'influenza potenziale dell'intervento, si è proceduto all'individuazione al suo interno dei punti sensibili.

Per l'individuazione di quest'ultimi, si è fatto particolare riferimento a:

- zone sottoposte a regimi di tutela particolare quali SIC, ZPS, Parchi Regionali, Zone umide RAMSAR;
- beni tutelati ai sensi dell'art. 134, comma 1, lettera a) del Codice, ovvero gli "immobili ed aree di notevole interesse pubblico" come individuati dall'art. 136 dello stesso Codice;
- beni tutelati ai sensi d
- ell'art. 134, comma 1, lettera b) del codice, ovvero "le aree tutelate per legge", come individuate dall'art.142 dello stesso Codice;
- strade di interesse paesaggistico o storico/culturale (tratturi e tratturelli, antiche strade, strade della devozione, ecc.) o panoramiche;
- centri abitati, centri e/o nuclei storici, beni culturali tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004, i fulcri visivi naturali e antropici;
- sopralluoghi in sito.

Si è, pertanto, condotta una verifica preliminare per individuare da quali di questi punti o da quali di queste zone non è visibile almeno un aerogeneratore o comunque la visibilità dell'impianto è trascurabile. La verifica è stata fatta utilizzando la Carta di intervisibilità teorica. Pertanto se un punto di vista sensibile ricade all'interno di un'area dove non è visibile nessuno dei 7 aerogeneratori, da quel punto l'impianto eolico in progetto non è praticamente visibile.

Inoltre tra i punti di vista sensibili, ricadenti nell'area di influenza potenziale e da cui l'impianto risulta teoricamente visibile, ne sono stati scelti alcuni al fine di redigere delle schede di simulazione di impatto visivo realizzate con l'ausilio di fotomontaggi. I ricettori sensibili oggetto di questa indagine sono stati scelti sulla base:

- dell'importanza e delle caratteristiche del vincolo presente;
- della posizione rispetto all'impianto eolico in progetto;
- della fruibilità ovvero del numero di persone che possono raggiungere il Punto di Osservazione.

In particolare, a valle dei ragionamenti effettuati, si è giunti all'individuazione dei seguenti punti d'osservazione, utili alla definizione dell'impatto generato dal Progetto sulla componente visuale:

1. SIC ITB042234 "Monte Mannu", Comune di Serrenti;
2. Art.142, co. 1, lett. c) del D. Lgs. 42/2004, Comune di Guasila;
3. Art.142, co. 1, lett. c) del D. Lgs. 42/2004 – Strada Statale SS 547, Comune di Guasila;
4. Art.142, co. 1, lett. c) del D. Lgs. 42/2004 – Centro abito Comune di Pimentel;
5. Art.142, co. 1, lett. c) del D. Lgs. 42/2004, Comune di Serrenti;
6. Strada Paesaggistica – Strada Statale SS 128, Comune di Barrali;
7. Chiesa S. Pietro (interesse culturale), Comune di Samatzai;
8. Strada Statale SS 547, Comune di Guasila;
9. Centro abitato del Comune di Samatzai;
10. Centro abitato del Comune di Ortacesus;
11. Centro abitato del Comune di Guasila;
12. Centro abitato del Comune di Serrenti;
13. Strada Provinciale SP 33, Comune di Nuraminis;
14. Chiesa Nostra Signora d'Itra (interesse culturale), Comune di Guasila;
15. Centro abitato del Comune di Segariu.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

Si rimanda al documento 214701_D_D_0251 Fotoinserimenti per l'individuazione dei coni ottici nelle diverse località indicate e orientati rispetto alle opere di progetto.

Occorre ribadire che i punti d'osservazione individuati scaturiscono dai ragionamenti su riportati e dunque rappresentano solo una parte, ovvero la parte più significativa, dei potenziali punti di vista sensibili presenti nell'area vasta. Per gli ulteriori punti di vista sensibili, su non riportati, non si è ritenuto necessario redigere delle schede di simulazione di impatto visivo con l'ausilio dei fotomontaggi in quanto già dalla carta di visibilità teorica si evinse che da questi l'impianto eolico è non visibile. Pertanto la valutazione che segue è per i soli punti di vista sensibili da cui l'impianto risulta almeno teoricamente visibile. Ciò condurrà a fornire un giudizio di compatibilità paesaggistica, cautelativo, in quanto tiene conto dei soli punti di vista da cui l'impianto risulta visibile, trascurando tutti gli altri che, seppur sensibili, non percepiscono l'impianto.

3.2.4. SIMULAZIONE MEDIANTE FOTOMODELLAZIONE

Uno strumento utilizzato per indagare l'impatto visivo sono i fotoinserimenti.

L'analisi della visibilità statica, riferita a singoli punti di osservazione, è condotta utilizzando foto riprese con una camera fotografica digitale, posta in modo tale da ottenere una direzione orizzontale dell'asse visivo e con visuale ad una altezza di circa 1,70 dal suolo.

Per i punti dai quali sono scattate le fotografie, con l'ausilio di vari software si ottiene la restituzione tridimensionale semplificata della morfologia, nella prospettiva riferita alla posizione, altezza e direzione della visuale del punto di osservazione, unitamente a quella degli aerogeneratori. Una volta verificata la correttezza della restituzione simulata e la coincidenza tra l'immagine stilizzata e quella della fotografia, si fissano le immagini simulate relative agli aerogeneratori del modello scelto.

Nelle foto si confronta la situazione attuale con quella futura, derivante dalla presenza degli aerogeneratori dell'impianto eolico di progetto.

Per il raffronto tra le immagini che ritraggono lo stato attuale (ante operam) e le foto simulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista, si rimanda agli elaborati:

214701_D_D_0251 Fotoinserimenti

214701_D_D_0252 Simulazione impianto mediante fotomodellazione

In particolare il secondo elaborato è relativo a punti di vista prossimi all'impianto, che meglio mostrano l'inserimento del Progetto, mentre l'elaborato "Fotoinserimenti" è relativo ai punti di vista sensibili, come individuati al punto 3.2.3, per i quali viene effettuata apposita analisi di compatibilità paesaggistica.

In particolare, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici, come mostrato al punto che segue (3.2.5).

Non è superfluo ricordare che i nuovi aerogeneratori andranno inseriti in un'area ormai caratterizzata dalla presenza di impianti eolici, per cui non risulteranno di certo come elementi estranei al paesaggio in questione.

3.2.5. PREVISIONE DEGLI EFFETTI DELLE TRASFORMAZIONI DAL PUNTO DI VISTA PAESAGGISTICO

▪ COERENZA INSERIMENTO DEL PROGETTO CON LE CARATTERISTICHE DEL PAESAGGIO

- ✓ Integrazione con il patrimonio naturale e storico

L'area di intervento del Progetto ha prevalentemente un carattere di tipo agricolo, in cui si riconoscono prevalentemente appezzamenti adibiti a "seminativi in aree non irrigue"; i soli aerogeneratori WTG SA06, WTG GU08 e WTG GU09 interessano rispettivamente "aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione", "prati stabili" e "aree a vegetazione sclerofilla". La

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

realizzazione del progetto non andrà ad alterare in modo significativo la funzionalità ecosistemica, in caso di modifiche alla vegetazione esistente sarà prevista la ripiantumazione al fine di ricostruire il manto di vegetazione originario. Inoltre, l'installazione degli aerogeneratori richiede un'occupazione di suolo esigua, limitata all'area di posizione degli stessi.

Facendo riferimento all'area vasta si osserva che sono presenti prevalentemente aree agricole e boscate; il territorio è caratterizzato da nuclei sparsi e fattorie isolate. Risultano, poi, presenti aree antropizzate per la realizzazione di cave e da una discreta presenza di impianti fotovoltaici, mini eolici e relative opere di connessione.

Come emerso dalla pianificazione locale vigente nel comune di Samatzai, l'aerogeneratore WTG SA02 interessa un'area a vincolo archeologico; a riguardo è stata redatta la Relazione Archeologica (214701_D_R_0264), a cui si rimanda per ulteriori dettagli, dalla quale si evince che il potenziale archeologico appare prevalentemente molto basso o basso nell'area di installazione dell'aerogeneratore WTG SA02. In generale, a fronte del potenziale archeologico, le caratteristiche del Progetto portano ad indicare un rischio complessivamente medio-basso.

Si precisa, infine, che il patrimonio naturale e storico presente nell'area vasta è stato comunque considerato nel proseguo al fine di valutare l'impatto correlato alla dimensione estetico-percettiva del Progetto (cfr. valutazione di compatibilità paesaggistica).

✓ Integrazione con flora, fauna e clima locale

L'area di progetto è interessata principalmente da territori agricoli adibiti a seminativi in aree non irrigue, tre aerogeneratori (WTG SA06, WTG GU08 e WTG GU09) interessano aree seminaturali caratterizzate da prati stabili ed aree con vegetazione arbustiva.

Le aree a seminativo in massima parte rappresentate da colture cerealicole, presentano delle specie floristiche "banali" tipiche oltre che dell'incolto anche delle aree di margine dei coltivi e bordo strada. Sono specie del tutto prive di valore biogeografico e/o conservazionistico nonché molto diffuse (famiglia botanica delle papaveraceae, crucherae, rosaceae, leguminosae, geraniaceae ecc.). Le attività antropiche presenti nell'area hanno condizionato lo sviluppo della vegetazione naturale presente nell'area. L'area di progetto è destinata prevalentemente a coltivazione di foraggiere ed al pascolo del bestiame, tali attività hanno condizionato inevitabilmente lo sviluppo della vegetazione naturale che di fatto è stata ed è influenzata dalle predette attività. Si nota, inoltre, l'insufficienza di siepi sia lungo le strade di perimetrazione agraria, sia lungo i confini delle aziende agricole.

L'area di progetto risulta esterna a parchi e riserve naturali ed a siti appartenenti alla Rete Natura 2000.

Dal punto di vista faunistico, l'area vasta e l'area di progetto possiedono alcune caratteristiche importanti, quali la presenza di aree boscate, semi naturali e di fasce di vegetazione ripariale lungo i corsi d'acqua. Si ricorda, tuttavia, che il progetto interessa principalmente aree agricole adibite a seminativi, dove la fauna presente, che ha saputo colonizzare gli ambienti coltivati, è costituita da specie meno esigenti o da specie che hanno trovato, in questi ambienti artificiali, il sostituto ecologico del loro originario ambiente naturale. Per quanto riguarda le aree boscate e semi naturali che fanno da contorno alle aree agricole, troviamo comunque una fauna che risente del grado di antropizzazione delle aree limitrofe e quindi strettamente influenzata dalla presenza dell'uomo.

Il Progetto, dal canto suo, è stato definito rispettando una distanza tale da garantire la presenza di corridoi di transito per la fauna. Si precisa che dall'analisi della significatività degli impatti, condotta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, tenuto conto della fragilità dell'avifauna e dei chiroteri potenzialmente presenti nell'area vasta (5km) e della probabilità degli impatti, si è concluso con il classificare tale significatività come media.

In virtù delle suddette considerazioni e degli approfondimenti effettuati nello Studio d'Impatto Ambientale sui potenziali impatti del Progetto sulla componente ambientale nello stato attuale, a cui su rimanda, si ritiene che la realizzazione del Progetto sia compatibile con flora, fauna e clima presente nei pressi delle aree di intervento.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

✓ **Componente visuale**

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio. La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo. Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

Nel caso specifico, il Progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e non interessa direttamente punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica.

Con riferimento, invece, all'area vasta, si sono individuati i principali punti di vista (cfr.3.3.3) dai quali viene effettuata apposita valutazione, riportata successivamente (cfr. valutazione di compatibilità paesaggistica).

Si precisa, infine, che il contesto paesaggistico il cui si inserisce il Progetto, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statutari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia. Pertanto, il Progetto non sarà percepito come elemento estraneo, essendo il paesaggio in esame già caratterizzato da una presenza discreta di impianti fotovoltaici e mini eolici.

Si osserva, che l'area individuata per la realizzazione dell'Impianto Eolico si presenta già notevolmente antropizzata dalla presenza di cave e di una rete infrastrutturale importante (strade provinciali e statali).

▪ **COERENZA INSERIMENTO DEL PROGETTO CON ALTRE ATTIVITA' UMANE**

Le attività produttive svolte o che potrebbero essere potenzialmente svolte nell'area sono:

- attività agricola;
- attività estrattiva;
- attività turistica.

✓ **Attività agricola**

L'area d'intervento del Progetto interesserà territori agricoli, principalmente adibiti a seminativi in aree non irrigue. In generale, l'area d'interesse risulta circondata da aree coltivate prevalentemente a seminativo, aree naturali, caratterizzate da una rete infrastrutturale secondaria connessa a quella principale e dalla scarsa presenza di case e nuclei rurali.

✓ **Attività estrattive**

Nell'intorno dell'area di progetto si individua la presenza di cave ed aree estrattive, di cui alcune attive ed altre dismesse, che vanno a creare una ferita alla naturale continuità del territorio, determinando degrado ed un forte impatto sulla percezione dell'area. Nel comune di Samatzai, ove sarà ubicato l'Impianto Eolico, è presente un polo industriale dall'insediamento di un cementificio che sfruttano le cave di calce; tale attività rappresenta una grande risorsa della zona.

✓ **Attività turistica**

Come evidenziato più volte, l'area sede del Progetto interesserà un'area prevalentemente a vocazione agricola, con presenza sporadica di unità abitative, collocata in un contesto prevalentemente rurale. Non si rilevano, dunque, interferenze con le attività turistiche, potenzialmente legate alla visita dei centri urbani limitrofi.

Vale la pena evidenziare che la presenza dell'impianto potrà diventare essa stessa un'attrattiva turistica se potenziata con

accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

Ad esempio, in Danimarca, la piccola patria dell'energia del vento, hotel, camping e comuni danesi utilizzano le pale eoliche come immagine di promozione turistica "verde", per dare l'idea di un ambiente bucolico sano e pulito.

▪ **VALUTAZIONE DI COMPATIBILITA' PAESAGGISTICA**

✓ **Impatto paesaggistico (IP)**

Un comune approccio metodologico 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 di cui sopra:

$$IP = VP \times VI$$

✓ **Valore da attribuire al paesaggio (VP)**

L'indice relativo al valore del paesaggio VP connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali:

- la naturalità del paesaggio (N);
- la qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q);
- la presenza di zone soggette a vincolo (V).

Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N + Q + V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

✓ **Indice di naturalità (N)**

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella sottostante, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

AREE	INDICE N
Territori industriali o commerciali	
Aree industriali consolidate e di nuovo impianto	1
Aree estrattive, discariche	1
Tessuto urbano e/o turistico	2
Aree sportive e ricettive	2
Territori agricoli	
Seminativi e incolti	3
Colture protette, serre di vario tipo	2
Vigneti, oliveti, frutteti	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
Aree a cisteti	5
Aree a pascolo naturale	5

Boschi di conifere e misti + aree umide	7
Rocce nude, falesie, rupi	8
Macchia mediterranea alta, media e bassa	8
Boschi di latifoglie	10

✓ Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella sottostante, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICE Q
Aree servizi industriali	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

✓ Presenza di zone soggetta a vincolo (V)

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella sottostante.

AREE	INDICE V
Zone con vincolo storico – archeologico	1
Zone con tutela delle caratteristiche naturali	0,8
Zone con vincoli idrogeologici – forestali –	0,7
Zone con tutela al rumore	0,5

Sulla base dei valori attribuiti agli indici N,Q,V, l'indice del valore del paesaggio VP potrà variare nel seguente campo di valori:

$$2,5 < VP < 17$$

Pertanto, si assumerà:

VALORE DEL PAESAGGIO	VP	VP normalizzato
Trascurabile	$2,5 < VP \leq 4$	1
Basso	$4 < VP \leq 9$	2
Medio	$9 < VP \leq 13$	3
Alto	$13 < VP < 17$	4

✓ La visibilità (VI)

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità della sottostazione si possono analizzare i seguenti indici:

- la percettibilità (P);
- l'indice di bersaglio (B);
- la fruizione del paesaggio (F);

sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a: $VI = P \times (B+F)$

✓ Indice di percettibilità dell'impianto (P)

Per quanto riguarda la percettibilità P, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuovi componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- i crinali;
- i versanti e le colline;
- le pianure;
- le fosse fluviali.

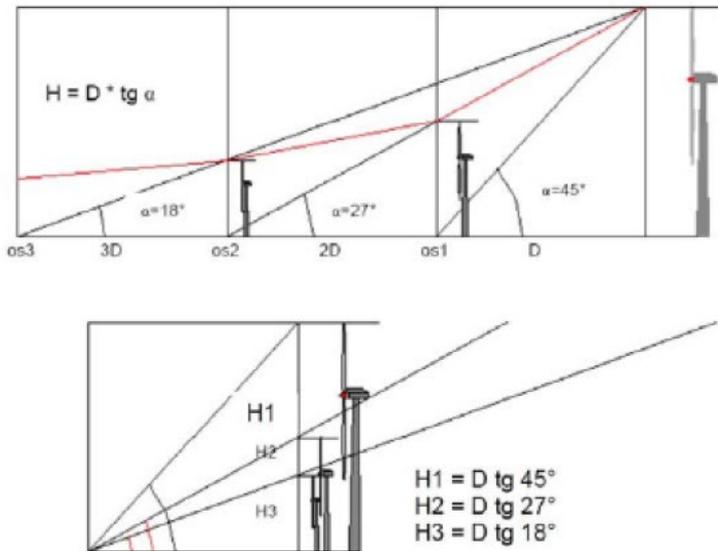
Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità, secondo quanto mostrato in tabella.

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

✓ Indice di bersaglio (B)

Con il termine "bersaglio", si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie); pertanto nel caso specifico coincidono con i punti d'osservazione definiti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva è funzione della distanza, ed è schematizzato nella figura seguente.



In particolare, tale metodo considera una distanza di riferimento D fra l'osservatore e l'oggetto in esame (aerogeneratore), in funzione della quale vengono valutate le altezze dell'oggetto percepite da osservatori posti via via a distanze crescenti. La distanza di riferimento D coincide di solito con l'altezza HT dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza. All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza della turbina) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza, corrispondente all'altezza H di un oggetto posto alla distanza di riferimento D dall'osservatore. L'altezza percepita H risulta funzione dell'angolo secondo la relazione:

$$H = D \cdot \text{tg}(\alpha)$$

Sulla base del comune senso di valutazione, è possibile esprimere un commento qualitativo sulla sensazione visiva al variare della distanza, definendo un giudizio di percezione, così come riportato nella seguente tabella, dove:

H_T = altezza del sistema rotore + aerogeneratore pari a 200 m

D = distanza dall'aerogeneratore

H = altezza percepita dall'osservatore posto ad una distanza multipla di D

Distanza D/ H_T	Distanza D [km]	Angolo α	H/ H_T	Altezza percepita H [m]	Quantificazione dell'altezza percepita
1	0,20	45°	1	200	Molto Alta
3	0,60	18°	0,33	65	
5	1,0	11°	0,200	39	Alta
10	2,0	$5,7^\circ$	0,100	20	
15	3,0	$3,8^\circ$	0,067	13	
20	4,0	$2,9^\circ$	0,050	10	Media - Alta
30	6,0	$1,9^\circ$	0,033	6,6	
40	8,0	$1,4^\circ$	0,025	4,9	Media
50	10,0	$1,1^\circ$	0,020	3,8	Media - Bassa

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005 <i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i>	 PROGETTO ENERGIA
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

80	16,0	0,7°	0,013	2,4	Bassa
100	20,0	0,6°	0,010	2,1	Trascurabile
200	40,0	0,3°	0,005	1,0	

Al fine di rendere possibile l'inserimento del valore di Altezza Percepita H nel calcolo dell'Indice di Bersaglio B, e considerando che H dipende dalla distanza dell'osservatore DOSS si consideri la seguente tabella:

Distanza Doss [km]	Altezza percepita H	Valore di H nella formula per il calcolo di B
0 < D < 0,8	Molto Alta	10
0,8 < D < 3	Alta	8
3 < D < 7	Media - Alta	6
7 < D < 9	Media	5
9 < D < 14	Media - Bassa	4
14 < D < 18	Bassa	3
D > 18	Trascurabile	1

Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo.

Si precisa che nella valutazione della distanza dell'osservatore si è considerata la distanza dall'aerogeneratore più prossimo, "a vantaggio di sicurezza".

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un'unica turbina, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di un parco eolico composto da più turbine è necessario considerare l'effetto di insieme.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dalla distanza delle turbine, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo IAF o indice di visione azimutale. L'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale (valore compreso tra 0 e 1) di turbine eoliche che si apprezzano dal punto di osservazione considerato, assumendo un'altezza media di osservazione (1,6 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi).

Nel nostro caso IAF è stato definito dai fotoinserimenti, nell'ipotesi che l'osservatore percepisca almeno metà del rotore (dalla navicella in su) dell'aerogeneratore.

Pertanto avremo che l'indice di bersaglio B per ciascun Punto di Vista Sensibile scelto sarà pari a:

$$B = H \cdot I_{AF}$$

dove:

- il valore di H dipende dalla distanza di osservazione rispetto alla prima torre traguardabile e sarà calcolato (con approssimazione per eccesso)
- il valore di IAF varia da 0 a 1, con $I_{AF}=0$ quando nessuno degli aerogeneratori è visibile, $I_{AF} = 1$ quando tutti gli aerogeneratori sono visibili da un punto.

In pratica l'indice di Bersaglio B potrà variare tra 0 e 10. Sarà pari a zero nel caso di in cui:

- $I_{AF}=0$, nessuno degli aerogeneratori è visibile.

Sarà pari a 10 nel caso in cui:

- $H=10$ (distanza dell'osservatore fino a 0,8 km) e $I_{AF}=1$, tutti gli aerogeneratori visibili.

In tabella si riporta una valutazione quantitativa dell'indice di Bersaglio a seconda del valore assunto in un Punto di Vista Sensibile.

Valore dell'Indice di Bersaglio	B
Trascurabile	0 < B < 1
Basso	2 < B < 3
Medio - Basso	3 < B < 4
Medio	4 < B < 5
Medio - Alto	5 < B < 7
Alto	7 < B < 8,5
Molto Alto	8,5 < B < 10

✓ Indice di fruizione del paesaggio (F)

Infine, l'indice di fruibilità F stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del Progetto, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per le strade. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 1 a 10 e aumenta con la densità di popolazione (per la zona in esame, valori tipici sono compresi fra 5 e 6) e con il volume di traffico.

A tal proposito si precisa che il Progetto si inserisce in un contesto rurale, con una regolarità di osservatori bassa, una quantità d'osservatori media-bassa e con una qualità degli stessi ancora media-bassa.

Sulla base dei valori attribuiti agli indici P,B,F, il valore della visibilità VI potrà variare nel seguente campo di valori:

$$0 < VI < 28$$

Pertanto, si assumerà:

VISIBILITÀ	VI	VI normalizzato
Trascurabile	0 < VI < 7	1
Basso	7 < VI < 14	2
Medio	14 < VI < 21	3
Alto	21 < VI < 28	4

La valutazione dell'impatto visivo dai Punti di Vista Sensibili verrà sintetizzata con la Matrice di Impatto Visivo, di seguito riportata, che terrà in conto sia del valore Paesaggistico VP, sia della Visibilità dell'Impianto VI, normalizzati.

Pertanto, si assumerà:

		Valore paesaggistico normalizzato			
		Trascurabile	Basso	Medio	Alto
Valore visibilità normalizzato	Trascurabile	1	2	3	4
	Basso	2	4	6	8
	Medio	3	6	9	12
	Alto	4	8	12	16

✓ Determinazione dell'impatto paesaggistico (IP)

N° Punti di Osservazione	Descrizione Vincolo	Denominazione	Comune	N	Q	I	P	H	IAF	B	F
1	Paesaggio di alto valore ambientale	SIC ITB042234 "Monte Mannu"	Serrenti	3	3	0.8	1	6	0.4	2.4	5
2	Art. 142 co.1 del D. Lgs. 42/2004	Let. c)	Guasila	3	3	0.8	1	8	0.6	4.8	5
3		Let. c) - SS 547	Guasila	3	3	0.8	1	8	0.3	2.4	6
4		Let. c) - Centro abitato	Pimentel	3	3	0.8	1	6	0.8	4.8	6
5		Let. c)	Serrenti	4	3	0.8	1	8	0.1	0.8	5
6		Strade di interesse paesaggistico o storico/culturale o panoramiche	Strada Paesaggistica - SS 128	Barrali	4	3	0.8	1	6	0.6	3.6
7	Beni culturali immobili: archeologici e architettonici di interesse culturale dichiarato	Chiesa di S. Pietro	Samatzai	3	3	1	1.2	10	1	10.0	5
14		Chiesa Nostra Signora d'Itra	Guasila	3	3	1	1.2	8	0.6	4.8	5
8	Luoghi di normale fruizione (centri urbani e strade statali/provinciali)	Strada Statale SS 547	Guasila	3	3	0.5	1	6	0.5	3.0	6
9		Centro abitato Samatzai	Samatzai	2	2	0.5	1	8	0.8	6.4	6
10		Centro abitato Ortacesus	Ortacesus	2	2	0.5	1	6	0.4	2.4	6
11		Centro abitato Guasila	Guasila	2	2	0.5	1.2	6	0.8	4.8	6
12		Centro abitato Serrenti	Serrenti	2	2	0.5	1	6	1	6.0	6
13		Strada Provinciale SP 33	Nuraminis	3	3	0.5	1	6	0.7	4.2	6
15		Centro abitato Segariu	Segariu	2	2	0.5	1	6	0.2	1.2	6

N° Punti di Osservazione	Descrizione Vincolo	Denominazione	Comune	VP	VI	VPn	VI n	IP
--------------------------	---------------------	---------------	--------	----	----	-----	------	----

1	Paesaggio di alto valore ambientale	SIC ITB042234 "Monte Mannu"	Serrenti	6.8	7	2	2	4
2	Art. 142 co.1 del D. Lgs. 42/2004	Let. c)	Guasila	6.8	10	2	2	4
3		Let. c) – SS 547	Guasila	6.8	8	2	3	6
4		Let. c) – Centro abitato	Pimentel	6.8	11	2	2	4
5		Let. c)	Serrenti	7.8	6	2	2	4
6	Strade di interesse paesaggistico o storico/culturale o panoramiche	Strada Paesaggistica – SS 128	Barrali	7.8	10	2	2	4
7	Beni culturali immobili: archeologici e architettonici di interesse culturale dichiarato	Chiesa di S. Pietro	Samatzai	7.0	18	2	3	6
14		Chiesa Nostra Signora d'Itra	Guasila	7.0	12	2	2	4
8	Luoghi di normale fruizione (centri urbani e strade statali/provinciali)	Strada Statale SS 547	Guasila	7.0	9	2	2	4
9		Centro abitato Samatzai	Samatzai	6.5	12	2	2	4
10		Centro abitato Ortacesus	Ortacesus	4.5	8	2	2	4
11		Centro abitato Guasila	Guasila	4.5	11	2	2	4
12		Centro abitato Serrenti	Serrenti	4.5	12	2	2	4
13		Strada Provinciale SP 33	Nuraminis	6.5	10	2	2	4
15		Centro abitato Segariu	Segariu	4.5	7	2	2	4

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque **medio - basso**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

▪ SINTESI GIUDIZIO COMPATIBILITÀ PAESAGGISTICO

L'area di intervento del Progetto presenta dei caratteri prevalentemente agricoli, in cui si riconoscono appezzamenti adibiti a "seminativi in aree non irrigue". Tre aerogeneratori, WTG SA06, WTG GU08, WTG GU09, interessano rispettivamente "aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione", "prati stabili", "aree a vegetazione sclerofilla". La realizzazione dell'Impianto non andrà ad alterare in modo significativo la funzionalità ecosistemica e paesaggistica dell'area; in caso di modifica della vegetazione esistente, sarà prevista la ripiantumazione al fine di ricostruire il manto di vegetazione originario.

Inoltre, l'intorno dell'area di progetto, si presenta notevolmente antropizzata data la presenza di cave ed aree estrattive, di cui alcune attive ed altre dismesse, che vanno a creare una ferita alla naturale continuità del territorio, determinando degrado ed un forte impatto sulla percezione dell'area.

Facendo riferimento all'area vasta si osserva che sono presenti prevalentemente aree agricole e boscate, con l'insediamento, di tipo accentrato, che si localizza in corrispondenza dei pianori sommitali e degli alti morfologici a maggiore stabilità.

Il territorio è caratterizzato da piccoli insediamenti, nuclei sparsi e fattorie. Risultano, poi, presenti aree antropizzate per la realizzazione di impianti fotovoltaici, mini eolici e relative opere di connessione.

Le uniche interferenze riguardano il Cavidotto max 36 kV con "aree tutelate per legge" ai sensi dell'art. 142, co. 1, lett. b), c), l) del D. Lgs. 42/2004. Tali interferenze sono relative ad interventi di modesta entità e risolvibili mediante delle tecniche di posa non invasive e con ripristino dello stato dei luoghi; inoltre il cavidotto sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistenti.

Ciò detto, nell'area vasta sono stati individuati dei beni discretamente distanti dall'impianto, per i quali si è valutato l'impatto correlato alla dimensione estetico-percettiva del Progetto.

In particolare, in merito alla componente percettiva, sono stati individuati dei punti sensibili, quali i beni tutelati ai sensi dell'art. 142, comma 1, del Codice, ovvero le "aree tutelate per legge", le strade di interesse paesaggistico o storico culturale o ancora luoghi di normale fruizione, dai quali si può godere del paesaggio in esame. Quest'ultimo si presenta aperto, spoglio, la cui suggestione è legata ad una sobria e desolata monotonia, con aspetti cromatici che mutano fortemente nel corso delle stagioni.

L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata, dunque, da un paesaggio dai caratteri sostanzialmente uniformi e comuni.

Si è inoltre rilevata la presenza di alcuni mini eolici, impianti fotovoltaici e relative opere di connessione, per cui il Progetto si inserisce in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

A fronte della generale condizione visiva, la quantificazione (o magnitudo) di impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, viene effettuata con l'ausilio di parametri euristici che tengono conto da un lato del valore del contesto paesaggistico e dall'altro dalla visibilità dell'area in esame.

Il valore medio dell'Impatto è circa pari a 4, risultando dunque **basso-medio**. Il valore medio dell'impatto risulta, pertanto, non significativo, così come l'analisi degli impatti sui singoli punti sensibili, evidenzia un risultato, anche nei casi più esposti, contenuto in un valore di 6 su un punteggio di 16, pari al massimo impatto.

Tale analisi dimostra come l'intervento, laddove percepibile, venga assorbito dallo sfondo senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

Il ridotto numero di aerogeneratori, la configurazione del layout e le elevate interdistanze fanno sì che non vengano prodotte interferenze tali da pregiudicare il riconoscimento o la percezione dei principali elementi di interesse ricadenti nell'ambito di visibilità dell'impianto.

In una relazione di prossimità e dalla media distanza, nell'ambito di una visione di insieme e panoramica, le scelte insediative, architettoniche effettuate, fanno sì che l'intervento non abbia capacità di alterazione significativa.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

▪ **IMPATTI CUMULATIVI SULLE VISUALI PAESAGGISTICHE**

L'area di intervento è già caratterizzata dalla presenza di altri aerogeneratori che costituiscono "elementi caratterizzati" la attuali viste panoramiche. Resta comunque importante non presupporre che in un luogo caratterizzato dalla presenza di analoghe opere, aggiungerne altro non abbia alcun peso; sicuramente però si può dire che in un tale paesaggio la realizzazione in oggetto, costituita da 7 aerogeneratori, ha una capacità di alterazione certamente poco significativa, soprattutto per ciò che riguarda l'impatto cumulativo con impianti analoghi, attestate anche le interdistanze tra gli stessi.

L'analisi dettagliata del contesto territoriale in cui si inserisce il Progetto, relativamente agli impatti cumulativi, è riportata nello specifico documento, a cui si rimanda:

214701_D_R_0254 Analisi percettiva dell'impianto – Impatti cumulativi

3.2.6. OPERE DI MITIGAZIONE

Per facilitare la verifica della potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del contesto paesaggistico e dell'area, a cui contrapporre eventualmente delle opere di mitigazione, vengono qui di seguito indicati alcuni tipi di modificazioni che possono incidere con maggiore rilevanza.

Vengono inoltre indicati taluni dei più importanti tipi di alterazione dei sistemi paesaggistici in cui sia ancora riconoscibile integrità e coerenza di relazioni funzionali, culturali, storiche, simboliche, visive, ecologiche, ecc.; essi possono avere effetti totalmente o parzialmente distruttivi, reversibili o non reversibili.

▪ **MODIFICAZIONE DEI SISTEMI PAESAGGISTICI**

✓ **modificazione della morfologia**

Per quanto riguarda le alterazioni morfologiche, è fondamentale evidenziare che tali interferenze risultano particolarmente significative in contesti molto articolati. Nel caso in esame l'orografia complessiva dell'area risulta essere leggermente ondulata con alternanza di aree pressoché pianeggianti ad aree isolate dove le pendenze si accentuano. Le opere di progetto ricadono tutte su suoli con pendenze medio basse. Per cui la conformazione morfologica dell'area d'intervento, complessivamente, non risulterà alterata.

✓ **modificazione della compagine vegetale**

Non si prevede una modifica significativa della compagine vegetale, in quanto l'area di realizzazione del Progetto interessa principalmente aree agricole ad uso seminativo. Il Cavidotto max 36 kV sarà posato principalmente al di sotto della viabilità esistente.

✓ **modificazione dello skyline naturale o antropico**

Come mostrato dalla valutazione dell'impatto paesaggistico, il cui valore medio è circa pari a 4, risultando dunque basso-medio, gli interventi non comporteranno una modificazione significativa dello skyline naturale o antropico.

✓ **modificazione della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico**

Per la realizzazione del Progetto non si segnalano particolari modificazioni dal punto di vista ecologico, idraulico e idrogeologico. Il cavidotto max 36 kV, che lungo il suo tragitto attraversa dei corsi d'acqua, sarà realizzato mediante tecniche di posa non invasive senza alcuna interferenza con gli stessi.

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

- ✓ modificazione dell'assetto percettivo, scenico o panoramico

Come evidenziato dalla quantificazione dell'impatto paesaggistico, non si segnalano particolari modifiche dell'assetto percettivo in quanto l'impatto visivo è fortemente mitigato dalla copertura naturale che il territorio offre e dalla scarsa fruizione dei luoghi in esame.

- ✓ modificazione dell'assetto insediativo storico e dei caratteri tipologici dell'insediamento storico

L'installazione dell'impianto nella zona considerata, che si sovrappone al paesaggio, salvaguarda le attività antropiche preesistenti, prevalentemente attività agricole, gli assetti morfologici d'insieme, il rispetto del reticolo idrografico, la percepibilità del paesaggio. Il progetto, si inserisce dunque, nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico", ovvero dedicato anche alla produzione di energia.

▪ ALTERAZIONE DEI SISTEMI PAESAGGISTICI

- ✓ Intrusione

Il paesaggio dell'area vasta è caratterizzato dalla presenza discreta di impianti fotovoltaici e mini eolici. La presenza di un numero ridotto di impianti eolici non induce a creare lo sgradevole "effetto selva"; la buona distribuzione sul territorio può rendere l'impianto eolico una nuova forma di paesaggio. Considerata la localizzazione dell'Impianto in esame, quest'ultimo non viene considerato come elemento di intrusione nel contesto paesaggistico.

- ✓ Suddivisione e frammentazione, riduzione, concentrazione

Non si segnalano suddivisioni, frammentazioni, riduzioni o concentrazione.

- ✓ Eliminazione progressiva delle relazioni visive, storico-culturali, simboliche di elementi con il contesto paesaggistico e con l'area e altri elementi del sistema

Il progetto, si inserisce nel rispetto dei vincoli paesaggistici presenti, in un territorio che, seppure ancora connotato da tutti quei caratteri identitari e statuari frutto delle complesse relazioni storiche che lo hanno determinato, sta assumendo l'ulteriore caratteristica di paesaggio "energetico".

- ✓ Interruzione di processi ecologici e ambientali di scala vasta o di scala locale

Non si segnalano particolari processi ecologici e/o ambientali di scala vasta o di scala locale con cui il Progetto interferisce.

- ✓ Destruzzione e deconnotazione

Non saranno alterati i caratteri costitutivi del luogo.

Alle modificazioni od alterazioni del contesto paesaggistico evidenziate, è possibile contrapporre delle opere di mitigazione. Si ricorda che l'impatto visivo di un impianto eolico non può mai essere evitato, ma è possibile renderlo minimo, attraverso opportune soluzioni. Si, propongono, dunque i vari accorgimenti attuati nella fase progettuale:

- utilizzo di aerogeneratori moderni, ad alta efficienza e potenza, elemento che ha consentito di ridurre il più possibile il numero di turbine installate.
- nel posizionamento degli aerogeneratori si è assecondato per quanto più possibile l'andamento delle principali geometrie del territorio, allo scopo di non frammentare e dividere disegni territoriali consolidati;
- l'area prescelta non presenta caratteristiche paesaggistiche singolari;
- tutti i cavidotti dell'impianto sono interrati;
- sono state privilegiate le strade esistenti sia all'esterno che all'interno dell'area parco, limitando la realizzazione di nuovi assi stradali a brevi tratti necessari per raggiungere il sito d'ubicazione di ogni singolo aerogeneratore. Si sono, comunque,

GREENENERGYSARDEGNA2 Piazza del Grano 3, Bolzano, P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217	<p style="text-align: center;"><i>RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)</i></p>	 <p style="text-align: center;">PROGETTO ENERGIA</p>
Codifica Elaborato: 214701_D_R_0250 Rev. 00		

preferite soluzioni che consentono il ripristino dei luoghi una volta realizzato l'impianto; in particolare: piste a bassa densità di impermeabilizzazione aderenti all'andamento del terreno;

- si sono usati aerogeneratori con torri tubolari rivestite con vernici antiriflesso di colori neutri. I trasformatori e tutti gli altri apparati strumentali della cabina di macchina per la trasformazione elettrica da BT a max 36 kV sono allocati all'interno della torre di sostegno dell'aerogeneratore;
- le segnalazioni aeree notturne e diurne sono state limitate agli aerogeneratori terminali del parco eolico. La segnalazione diurna è realizzata con pale a bande rosse e bianche; la segnalazione notturna con luci rosse conformi alle normative aeronautiche;
- nella predisposizione del layout, si è mantenuta una distanza tra gli aerogeneratori sempre maggiore a 3 volte il diametro del rotore, nel caso in esame corrisponde a 474 m. Modeste variazioni sono state introdotte tra gli aerogeneratori di progetto WTG SA03 e WTG SA04, tale modifica è stata effettuata per evitare aree interessate da vincoli ostativi e per contenere le modificazioni del suolo.

4. ALLEGATI

Si riportano di seguito i seguenti allegati:

- 214701_D_R_0101 Relazione generale
- 214701_D_R_0102 Relazione tecnica
- 214701_D_D_0120 Corografia di inquadramento
- 214701_D_D_0121 Stralcio dello strumento urbanistico generale dei comuni interessati dal progetto
- 214701_D_D_0122 Screening dei vincoli – Aree non idonee
- 214701_D_D_0124 Screening dei vincoli – Piano Paesaggistico Regionale
- 214701_D_D_0132 Screening dei vincoli - VINCOLO IDROGEOLOGICO
- 214701_D_D_0133 Screening dei vincoli - RETE NATURA 2000 E IBA
- 214701_D_D_0134 Screening dei vincoli – Ulteriori vincoli
- 214701_D_D_0135 Contesto paesaggistico
- 214701_D_D_0136 Planimetria dello stato attuale con documentazione fotografica attestante le condizioni del sito prima dell'intervento
- 214701_D_D_0150 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 1
- 214701_D_D_0151 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 2
- 214701_D_D_0152 Planimetria di progetto su CTR con indicazione dei tracciati delle reti esterne e localizzazione delle centrali - Foglio 3
- 214701_D_D_0171 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 1
- 214701_D_D_0172 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 2
- 214701_D_D_0173 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 3
- 214701_D_D_0174 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 4
- 214701_D_D_0175 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 5
- 214701_D_D_0176 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 6
- 214701_D_D_0177 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 7
- 214701_D_D_0178 Planimetria di progetto su catastale: Foglio 8
- 214701_D_D_0231 Dettagli Costruttivi Piazzole e Viabilità
- 214701_D_D_0232 Dettagli costruttivi cavidotto con livello di tensione max fino a 36kV
- 214701_D_D_0233 Dettagli costruttivi Cavidotto AT
- 214701_D_D_0240 Stazione elettrica di utenza - Planimetria e Sezioni elettromeccaniche
- 214701_D_D_0241 Stazione elettrica di utenza - planimetria viabilità e piazzali
- 214701_D_D_0243 Impianto di rete per la connessione - Planimetria e sezione elettromeccaniche
- 214701_D_D_0251 Fotoinserimenti
- 214701_D_D_0252 Simulazione impianto mediante fotomodellazione
- 214701_D_D_0253 Carta dell'area di influenza visiva
- 214701_D_R_0254 Analisi percettiva dell'impianto - Impatti cumulativi
- 214701_D_D_0255 Mappa di intervisibilità stato attuale
- 214701_D_D_0256 Mappa di intervisibilità con opere in progetto
- 214701_D_R_0264 Relazione archeologica

GREENENERGYSARDEGNA2

Piazza del Grano 3, Bolzano,
P.IVA e Cod. Fisc. 02993950217

RELAZIONE PAESAGGISTICA AI SENSI DEL D.P.C.M. 12/12/2005

Impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "NURRADEI", avente potenza nominale pari a 50,4 MW, da realizzarsi nei Comuni di Samatzai (SU) e Guasila (SU) e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili nei Comuni di Segariu (SU), Pimentel (SU), Furtei (SU), Sanluri (SU) e Serrenti (SU)



Codifica Elaborato: **214701_D_R_0250** Rev. **00**

- 214701_D_R_0285 Relazione idrologica ed idraulica

