

# REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari (SS)

## COMUNI DI NULE E BENETUTTI



2	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	24/07/20	ANTEX	FURNO C.	NASTASI A.
1	RIEMISSIONE PER ENTI ESTERNI	22/07/20	ANTEX	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	07/07/20	ANTEX	FURNO C.	NASTASI A.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.

Committente:

**INNOGY ITALIA S.p.A.**



**innogy**

Sede legale in Milano, via F. Restelli, 3/1 – 20124 Milano. Codice Fiscale e P. IVA 0259064021

Società di Progettazione:

*Ingegneria & Innovazione*



Via Pippo Fava, 1 – 96100 Siracusa (SR) Tel. 0931.1813283  
Web: [www.antexgroup.it](http://www.antexgroup.it) e-mail: [info@antexgroup.it](mailto:info@antexgroup.it)

Progetto:

**PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI**

Livello:

**DEFINITIVO**

Elaborato:

RELAZIONE PAESAGGISTICA

Progettista/Resp. Tecnico

Dott. Ing. Furno Cesare

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C19023S05-VA-RT-08-02

Allegato:

1/1

F.to:

A4

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



## INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SCOPO DELLA RELAZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>3. SCOPO DELL'OPERA .....</b>	<b>7</b>
<b>4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>5. UBICAZIONE DELL'OPERA.....</b>	<b>9</b>
<b>6. CARATTERE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>15</b>
<b>7. DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA INTERESSATA.....</b>	<b>15</b>
<b>8. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>16</b>
8.1. CLIMA .....	17
8.2. AMBIENTE IDRICO.....	19
8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO.....	19
8.3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	19
8.3.2. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....	21
8.3.3. GEOMORFOLOGIA .....	21
8.4. USO SUOLO CON CLASSIFICAZIONE CLC.....	22
8.5. BIODIVERSITA' .....	23
8.5.1. ASSETTO VEGETAZIONALE .....	23
8.5.2. FLORA E FAUNA.....	28
8.5.3. PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....	31
8.6. PAESAGGIO.....	32
8.6.1. CARATTERIZZAZIONE STORICA DELLE ZONE SOPRA CITE.....	33
8.6.2. POTENZIALE ARCHEOLOGICO .....	34
8.6.3. ELEMENTI DI PREGIO E RILEVANZA STORICO – CULTURALE.....	37
8.6.4. PRINCIPALI EDIFICI RELIGIOSI PRESENTI NEI COMUNI DI NULE, BENETUTTO E BUDDUSÒ .....	40
<b>9. INTERAZIONE DELL'INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI PAESAGGISTICI.....</b>	<b>42</b>
9.1. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE .....	42
9.2. AREE TUTELE PER LEGGE D.lgs ART. 142 DEL D.LGS. N. 42 DEL 2004 - ALLEGATO ALLA DELIB.G.R. N. 40/11 DEL 7.8.2015 .....	58
9.3. STRUMENTO URBANISTICO.....	61
9.3.1. PUP – PTC – PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DELLA PROVINCIA DI SASSARI .....	62
9.3.2. PUC – PIANO URBANISTICO COMUNALE DE COMUNE DI BENETUTTI.....	66
<b>10. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>69</b>

10.1.	PREMESSA.....	69
10.2.	SCELTE SUL TIPO DI AEROGENERATORE .....	72
10.3.	SCELTE SUL COLORE.....	72
10.4.	SCELTE SULLA DISPOSIZIONE.....	72
10.5.	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED IMPATTO CON IL PAESAGGIO/AMBIENTE CIRCOSTANTE . .....	73
10.5.1.	METODOLOGIA .....	74
10.5.2.	REALIZZAZIONE DELLE MAPPE DI VISIBILITA' TEORICA.....	75
10.5.3.	ANALISI DEL PAESAGGIO E AREA D'IMPATTO POTENZIALE TRAMITE UN'ANALISI CARTOGRAFICA .....	77
10.5.4.	STUDIO DELLA INTERVISIBILITÀ E DELLA FREQUENTAZIONE NELL'AREA DI IMPATTO POTENZIALE.....	80
10.5.5.	INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI SENSIBILI E IDENTIFICAZIONE DI PUNTI DI RIPRESA .....	82
10.5.6.	ANALISI DI IMPATTO VISIVO/PAESAGGISTICO .....	85
10.5.6.1.	Valore del paesaggio VP.....	86
10.5.6.2.	Visibilità dell'impianto VI.....	88
10.5.6.3.	Valutazione dei risultati .....	94
10.5.6.4.	Valore complessivo dell'Impatto sui Punti Sensibili Totali .....	115
10.5.7.	ANALISI DI IMPATTO CUMULATIVO .....	117
10.5.7.1.	Risultati sull'impatto cumulativo .....	127
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>130</b>
<b>12.</b>	<b>SITOGRAFIA.....</b>	<b>131</b>

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.4

## 1. PREMESSA

Su incarico di INNOGY ITALIA SpA, la società ANTEX GROUP Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Nule e Benetutti, nella provincia di Sassari.

Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7 MW.

Nel dettaglio il progetto prevede l'installazione di n.8 aerogeneratori nei terreni del Comune di Nule (SS) e di n.3 aerogeneratori nei terreni del Comune di Benetutti (SS).

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

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

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, in GIS denominata "Buddusò", già in iter nel Piano di Sviluppo di Terna.

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

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

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

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

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

## 2. SCOPO DELLA RELAZIONE

La Relazione Paesaggistica è prevista ai sensi dell'art.146, comma 3, del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, concernente il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. Essa correda l'istanza di autorizzazione paesaggistica di cui agli art.159, comma 1 e 146, comma 2, del Codice.

Per quel che riguarda gli elementi costituenti la Relazione Paesaggistica si fa riferimento all'art.1 del D.P.C.M. del 12 dicembre 2005, individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'art. 146, comma 3 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto leg. 22/01/2004 n.42.

Il D.P.C.M., si inserisce in un quadro normativo sulla tutela del paesaggio che è stato segnato, in questi ultimi anni, da una profonda evoluzione dei profili legislativi che, a partire dalla promulgazione della Convenzione Europea del Paesaggio, fino alla emanazione del Codice dei beni culturali e del paesaggio, ha definito un nuovo concetto di paesaggio e disposto nuove regole per la tutela.

Al concetto di paesaggio oggi viene attribuita una accezione più vasta ed innovativa, che lo caratterizza per la presenza delle risorse ed elementi naturali, dei segni lasciati sul territorio dal lento evolversi della storia della presenza dell'uomo e delle loro interrelazioni.

Il paesaggio viene assunto, perciò, a patrimonio culturale che nel suo valore di globalità unisce senza soluzione di continuità i beni storici, monumentali e le caratteristiche naturali del territorio.

L'identità e la riconoscibilità paesaggistica rappresentano, quindi, un elemento fondamentale della qualità dei luoghi e sono direttamente correlate alla formazione ed all'accrescimento della qualità della vita delle popolazioni.

Al paesaggio viene, così, attribuito il ruolo fondamentale di accrescere il benessere individuale e sociale e di innalzare così la qualità della vita delle popolazioni, contribuendo alla salvaguardia delle loro identità. Più è sviluppato e partecipato il senso di appartenenza delle popolazioni ai luoghi, più è radicato il loro senso di identità in quel contesto paesaggistico, che tenderanno a tutelare.

Nella ricerca metodologica finalizzata all'affermazione di tale concetto di paesaggio, il D.P.C.M. può ricoprire due ruoli fondamentali:

- il primo, nel contribuire a formare la conoscenza collettiva preliminare alla tutela del paesaggio, sviluppando nelle popolazioni il loro senso di appartenenza, attraverso la conoscenza dei luoghi;
- il secondo, nel realizzare una nuova politica di sviluppo del paesaggio-territorio, attraverso il coinvolgimento delle Istituzioni centrali e locali nelle azioni di tutela e valorizzazione del paesaggio, riconoscendo a questo una valenza che può agire da volano per lo sviluppo socio economico, attraverso l'individuazione di scelte condivise per la sua trasformazione.

La Relazione Paesaggistica, dunque, autonoma dalle documentazioni per le altre autorizzazioni di legge e specifica per il paesaggio, intende costituire un supporto di metodo per la progettazione paesaggisticamente “compatibile” degli interventi, svolta sia da tecnici sia da committenti privati e pubblici; intende inoltre costituire un riferimento metodologico anche per la valutazione degli interventi, dal punto di vista dei loro effetti paesaggistici, sia per i luoghi tutelati, che per quelli ordinari, che per i casi dove occorre una specifica procedura di valutazione di impatto ambientale.

Tutto ciò costituisce una sezione importante di una strategia complessiva per il paesaggio, che agisce attraverso la pianificazione paesaggistica ai diversi livelli amministrativi, la formazione di Commissioni per il Paesaggio, la collaborazione degli Uffici decentrati della tutela (Soprintendenze) con gli enti locali.

Al fine di semplificare e chiarire le modalità di valutazione di un possibile intervento nel territorio come quello oggetto della presente iniziativa, il Dipartimento per i beni Paesaggistici del Ministero per il Beni e le Attività Culturali, ha pubblicato una interessante collana bibliografica che definisce delle vere e proprie Linee Guida per l’inserimento nel paesaggio degli impianti eolici, ovvero:

- Linee Guida per l’inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - La Relazione Paesaggistica. Finalità e contenuti (pubb. In GU n.25 del 31/01/2006);
- Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica.

Il presente studio è stato quindi redatto con l’aiuto delle pubblicazioni citate.

## Contesto Regionale

La tutela dei beni paesaggistici, storico e culturali in Sardegna è regolata da Piano Paesaggistico Regionale, adottato nel 2006 con Delibera 36/7 del 5 Settembre e dalle relative norme tecniche di attuazione. Pertanto, lo Studio di Impatto Ambientale di un progetto di realizzazione di un parco eolico, deve essere accompagnato dalla relazione paesaggistica, dove si individueranno i beni paesaggistici, storici e culturali che risultano influenzati dalla realizzazione dello stesso. Tale relazione deve essere accompagnata da elaborati grafici che individuano le zone di influenza visiva e dalle foto-simulazioni ai fini della valutazione dell’effetto visivo del suo inserimento nel paesaggio.

La Regione Sardegna, al fine di contribuire al perseguimento degli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di diffusione delle fonti rinnovabili e dell’efficienza energetica, e allo stesso tempo tutelare e preservare i valori ambientali del territorio dai possibili impatti generati dagli impianti di produzione di energia, ha previsto un sistema semplificato di regole per l’ottenimento della autorizzazione unica, la regolamentazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ai sensi dell’articolo 12 del D.Lgs. 387/03. Nelle aree sottoposte a vincolo ambientale ai sensi della parte III del Decreto Legislativo

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.7

22/01/2004, n. 42 l'autorizzazione paesaggistica è prevista per ogni intervento che possa arrecare "pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione" (articolo 146, comma 3, del Decreto Legislativo 22/01/2004, n. 42). Inoltre, per la redazione della presente relazione si è tenuto conto del DM 10/09/2010 che approva le "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

### 3. SCOPO DELL'OPERA

L'opera consiste nella realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica fonte eolica grazie all'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7, MW ubicati nei Comuni di Nule e Benetutti, in Provincia di Sassari.

L'iniziativa si inserisce nel quadro 2030 per il clima e l'energia che comprende obiettivi e obiettivi politici a livello dell'UE per il periodo dal 2021 al 2030.

Il Piano Nazionale integrato energia e clima (PNIEC), messo a punto dal Ministero dello Sviluppo Economico, raccoglie tali obiettivi che il nostro Paese dovrà raggiungere entro il 2030 in materia di energia e tutela dell'ambiente

In particolare, in materia di energie rinnovabili, il Piano definisce il seguente obiettivo: entro il 2030 il 30% dell'energia consumata complessivamente in Italia (consumo finale lordo) dovrà essere proveniente da fonti energetiche rinnovabili.

Gli Obiettivi chiave per il 2030 sono:

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

Il quadro è stato adottato dal Consiglio europeo nell'ottobre 2014. Gli obiettivi in materia di energie rinnovabili e di efficienza energetica sono stati rivisti al rialzo nel 2018. Inoltre, è coerente con la prospettiva a lungo termine per passare a un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio entro il 2050.

Il quadro contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che:

- assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;
- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;

- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia e crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico. Altri benefici dell'eolico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione. L'economia dei Paesi industrializzati, in continua crescita, assorbirà dunque quantità sempre maggiori di energia elettrica, che dovrà essere perciò comunque prodotta.

L'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, fra cui l'eolico, per produrre elettricità può oggi temperare la crescente "fame" di energia da parte delle strutture industriali dei Paesi sviluppati con il rispetto e la salvaguardia dell'ambiente e delle popolazioni che in esso vivono.

#### 4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come già accennato in premessa, Il progetto prevede l'installazione di n. 11 nuovi aerogeneratori con potenza unitaria di 5,7 MW, per una potenza complessiva di impianto di 62,7 MW. Otto di questi saranno ubicati nei terreni del Comune di Nule (SS) mentre gli altri tre nei terreni del Comune di Benetutti (SS).

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Buddusò (SS), tramite cavidotti interrati che passeranno anche dai comuni di Osidda (NU) e Orune (NU), con tensione nominale pari a 30 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 30 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV, in GIS denominata "Buddusò", già in iter nel Piano di Sviluppo di Terna.

L'intervento consisterà in una prima fase, durante la quale dovranno compiere gli scavi, compresi quelli per i relativi cavidotti, e la realizzazione della viabilità e delle piazzole; seguirà poi una seconda fase di trasporto e montaggio delle 11 nuove macchine sui punti sopra elencati, con tutte le strutture annesse (cavidotti e fondazioni in c.a.). Le nuove macchine, tra le più potenti al mondo nell'ambito dell'eolico on-shore, presentano i seguenti dati:

Potenza massima	Altezza massima al fulcro	Altezza massima al TIP	Diametro rotore	Frequenza massima di rotazione
5,70 MW	118,00 m	199,50 m	163,00 m	11,80 rpm

**Tabella 1: Caratteristiche degli aerogeneratori**

Di seguito le dimensioni delle opere civili necessarie all'installazione di ogni macchina, escludendo viabilità e cavidotti:

Superficie piazzola	Diametro base torre	Diametro massimo fondazione c.a.	Altezza fondazione c.a.	Volume fondazione c.a.
2.200,00 m <sup>2</sup>	4,30 m	23,10 m	4,30 m	890,00 m <sup>3</sup>

**Tabella 2: Dimensionamento delle opere civili**

Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a circa 2.200 m<sup>2</sup> ciascuna, per una superficie complessiva pari a m<sup>2</sup> 24.200.

L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a m 4.584. Considerando una larghezza media di 5,0 m, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m<sup>2</sup> 22.920.

Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m<sup>2</sup> 47.120, con un rapporto potenza/superficie pari a 13,30 MW/ha.

## 5. UBICAZIONE DELL'OPERA

Il parco in progettazione si snoda all'interno del territorio del Comune di Nule e Benetutti e nel territorio comunale di Buddusò per quanto riguarda la sottostazione elettrica., al confine con il Comune di Osidda, Bitti, Orune e Nuoro. Nule, Benetutti e Buddusò sono piccoli paesi dell'entroterra Sardo ai confini della provincia di Sassari, che sorgono alle pendici dell'altopiano del Goceano, nella parte superiore del bacino del fiume Tirso (il più importante dell'isola). Gli abitati di Nule (SS) e Benetutti (SS) presentano una distanza minima dall'impianto pari a 3,50 e 4,60 km rispettivamente, mentre l'abitato di Buddusò (SS) si trova a circa 2,50 km di distanza dall'aera di ubicazione della Sottostazione elettrica utente.

Il paesaggio presenta perlopiù dalle geometrie addolcite, contornato in lontananza dalle catene montuose del Goceano, di cui la vetta più elevata è Sa Punta Manna del Monte Rasu.

In riferimento alla flora, nel territorio sono presenti boschi di tasso, roverella, agrifoglio, aceri e pini larici, mentre ai piedi delle foreste è facile notare macchie mediterranee con il mirto, il lentisco, il biancospino, la ginestra, la rosa selvatica, il rovo, l'asfodelo e il cardo selvatico. Negli spazi aperti abbondano molte specie selvatiche, come la malva arborea, in sardo "navra", l'euforbia "sa lua", la cicuta "s'uddureddu", la lavanda selvatica "s'archimissu", l'artemisia "s'assensu" e il sedano d'acqua "su jujuru".

Per ciò che concerne la fauna, fino a 150 anni fa l'intera zona costituiva un'importante oasi faunistica, con la presenza di cervi, daini, cinghiali, volpi, lepri e martore. Le diverse specie trovavano l'habitat ideale nei pendii della catena montuosa del Goceano, e le vaste foreste fornivano loro cibo sufficiente. Intorno agli anni trenta

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b></p>	 <p>Ingegneria &amp; Innovazione</p>		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.10

del secolo scorso la caccia indiscriminata causò la scomparsa degli ultimi daini e dei cervi. Oggi nel Goceano sopravvivono ancora il cinghiale (porcrabu), il riccio (erittu) e la volpe (grodde, la martora (assile) che si nasconde nelle cavità di grandi alberi e trova nel bosco adeguate condizioni di vita, e, dove il bosco si dirada, le lepri (lèppere) e i conigli (connillu).

Considerando l'occupazione degli abitanti, le principali risultano essere la pastorizia e l'agricoltura. Un'industria che solo di recente sta acquistando grande rinomanza è quella dei tappeti, particolarmente famosi sono quelli di Nule, praticata dalle donne ancora su vecchi telai. Strettamente legate alle tradizioni, altre tipiche lavorazioni artigiane come la tessitura sono la realizzazione di oggetti artistici in ferro battuto e la lavorazione della pietra.

Le quote altimetriche relative all'impianto eolico vanno dai 624 m.s.l.m ai 718 m.s.l.m., esso si trova a circa 4 km ad est degli abitati di Nule e Benetutti.

Per quanto riguarda la viabilità di accesso al sito, esso risulta facilmente raggiungibile partendo dal Comune di Olbia e percorrendo la Strada Statale 131 Diramazione Centrale Nuorese fino all'uscita Orune, continuando poi sulla SP45 e successivamente sulla SP 51 fino al Comune di Orune. Da quest'ultima prendendo la SS389 di Buddusò e del Correboi e proseguendo sulla SP40 e quindi sulla SP7, si raggiunge lo svincolo per la SP108 arrivando a destinazione, dove è ubicata la prima turbina NU-01.

Lungo la viabilità interna, il progetto prevede di sfruttare al massimo le strade già esistenti che si sviluppano all'interno dell'area interessata dal sito, con miglioramenti ove necessario che consentiranno un facile accesso per l'installazione delle pale eoliche.

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche 481/1 e 481/2;
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 481110, 481120, 481150, 481070, 481080, 481040;

I fogli di mappa catastali interessati dalle macchine e dalla viabilità di nuova realizzazione sono:

- Fogli di mappa n. 8, 9, 10 del Comune di Nule;
- Foglio di mappa n. 24 del Comune di Benetutti.

I fogli di mappa interessati dalle cabine di sezionamento e dalla sottostazione elettrica sono:

- Fogli di mappa n. 3 del Comune di Nule;
- Foglio di mappa n. 51 del Comune di Buddusò;

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

- Fogli di mappa n. 2 del Comune di Nule;
- Fogli di mappa n. 1, 2 del Comune di Orune;
- Foglio di mappa n. 3, 6, 7 del Comune di Osidda;
- Foglio di mappa n. 49, 50, 58, 62 del Comune di Buddusò;

Di seguito, in Tabella 3 si riportano le coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84:

ID WTG	Est	Nord	Comune
<b>NU-01</b>	519821.00	4480660.00	NULE
<b>NU-02</b>	520637.00	4479766.00	NULE
<b>NU-03</b>	520633.00	4480578.00	NULE
<b>NU-04</b>	521657.00	4480833.00	NULE
<b>NU-05</b>	522534.00	4481114.00	NULE
<b>NU-06</b>	522469.00	4480380.00	NULE
<b>NU-07</b>	522284.00	4479832.00	NULE
<b>NU-08</b>	523265.00	4480564.00	NULE
<b>BE-01</b>	520782.00	4478329.00	BENETUTTI
<b>BE-02</b>	520068.00	4477401.00	BENETUTTI
<b>BE-03</b>	519219.00	4477158.00	BENETUTTI

**Tabella 3: Coordinate degli aerogeneratori nel sistema di riferimento UTM WGS84**

Per maggiore chiarezza di quanto appena affermato si fa riferimento agli elaborati:

- C19023S05-PD-PL-01-01 - Inquadramento impianto eolico su Corografia;
- C19023S05-PD-PL-12-01 - Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto.
- C19023S05-PD-PL-03-01 - Inquadramento Impianto eolico (viabilità e piazzole) su CTR;

di cui di seguito verranno inseriti degli stralci.

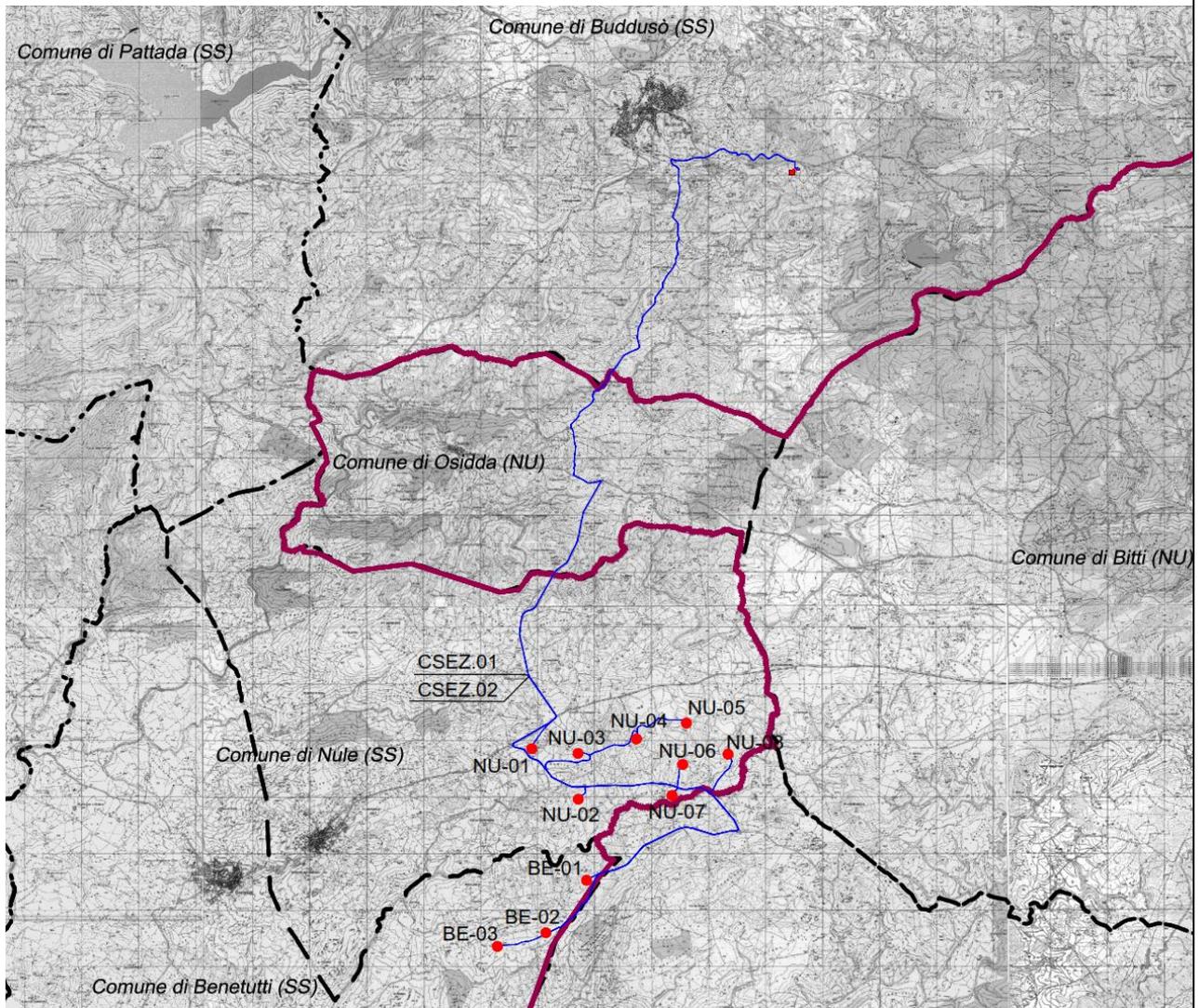
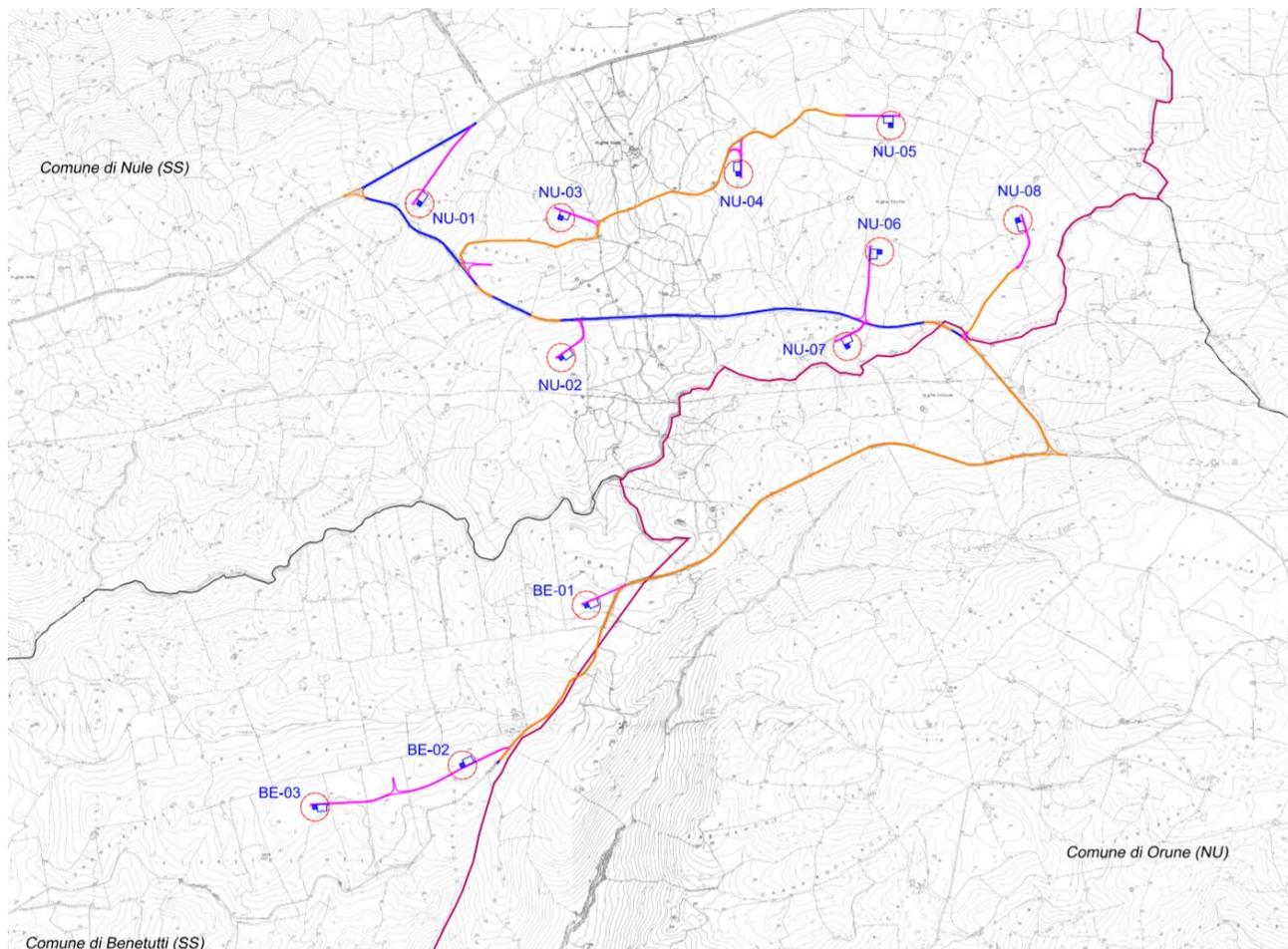


Figura 1: Inquadramento impianto eolico su Corografia



Figura 2: Inquadramento impianto eolico su ortofoto



**Figura 3: Inquadramento impianto eolico (viabilità e piazzole) su CTR**

Per una migliore comprensione di quanto appena mostrato in Figura 3 (stralcio dell'elaborato C19023S05-PD-PL-03-01 - Inquadramento Impianto eolico (viabilità e piazzole) su CTR), si evidenzia che si è distinta la viabilità secondo tre colori:

- in colore magenta si indica la Nuova Viabilità;
- in color arancione si indica la Viabilità esistente da adeguare;
- in colore blu si indica infine la Viabilità esistente.

Il restante caviodotto collegante l'impianto eolico e l'area interessata dalle Stazioni Elettriche attraverserà strade interpoderali, comunali, provinciali e statali.

## 6. CARATTERE DELL'INTERVENTO

A seguito della entrata in esercizio dell'impianto, e quindi in produzione, la sua vita utile è prevista in 25-30 anni, e successivamente sarà soggetto ad interventi di dismissione. Con la dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "Ante Operam" dei terreni interessati. Tutte le operazioni di dismissione sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente. Si può comunque prevedere, in caso di dismissione per obsolescenza delle macchine, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero. Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

L'intervento di realizzazione del parco eolico in oggetto, consisterà in una prima fase in cui saranno effettuati gli scavi, compresi quelli per i relativi cavidotti, e realizzata la viabilità e delle piazzole; seguirà poi una seconda fase di trasporto e montaggio delle 11 nuove macchine, con tutte le strutture annesse.

Nel corso della fase di realizzazione delle turbine eoliche sarà adibita ad area di cantiere una superficie di circa 2.200 mq per ciascun punto di installazione degli aerogeneratori. La porzione di territorio che sarà occupata in condizioni di esercizio dal parco eolico ha dimensioni rilevanti, in quanto l'installazione di una centrale eolica richiede grandi spazi. Infatti per evitare fenomeni di interferenza aerodinamica sono state garantite le distanze minime fra le macchine secondo quanto riportato dall'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al D.M. 10/09/2010. La superficie occupata dalla fondazione della singola torre eolica è pari a circa 680mq, motivo per cui la superficie totale realmente impegnata, tenendo conto delle sole aree di installazione delle cabine e delle basi dei sostegni degli aerogeneratori, è di dimensioni modeste, valutabile complessivamente nell'ordine di circa 7.480 mq per l'intero impianto.

## 7. DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA INTERESSATA

La Legge Regionale 22 dicembre 1989, n. 45 Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale definisce gli strumenti e livelli della pianificazione territoriale a livello Regionale, Provinciale e Comunale.

I livelli di Pianificazione Urbanistica Regionale sono:

- a livello regionale
  - 1) i piani territoriali paesistici: Piano Paesaggistico Regionale: tutela delle zone di rilevante interesse paesisticoambientale "PPR" Ir n°8/2004 approvato con delibera n. 36/7 del 5.9.2006
  - 2) le direttive ed i vincoli, gli schemi di assetto territoriale: Piano Assetto Idrogeologico "PAI" Ir, n. 183/1989 e smi approvato con delibera g.r. n° 54/33 del 30.12.2004
- a livello comunale

- 3) i Piani Urbanistici Comunali, “PUC”;  
 1) i Piani Urbanistici Intercomunali.

La provincia di Sassari è dotata di PUP-PTC, redatto ai sensi della l.r. 45/89 e del d.lgs 267/00 ed approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006. Dalla mappa del PUP che riportano l’insieme di Ecologie elementari e complesse, si nota che l’area di interesse ricade tra le ecologie complesse n.13 del Goceano e Alto Tirso, e inerentemente alle ecologie elementari, per lo più nell’area individuate dall’Altopiano di Nule, e in minor parte nelle “Aree agro forestali sui suoli a minimo spessore di graniti e matarmorfiti” del territorio di Benetutti e Nule.

Invece, dall’analisi dell’area di interesse con le mappe del PUC del Comune di Benetutti, per la quale si rimanda all’elaborato grafico avente codifica “C19023S05-VA-PL-47-01 - Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici - PUC - Zonizzazione Territorio Comunale”, descritto più nel dettaglio nei capitoli successivi, si rileva che l’area di impianto ricade esclusivamente in ZONA E- Verde Agricolo -Sottozona Agricola E5.

## 8. CONTESTO PAESAGGISTICO DELL’INTERVENTO

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

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

- Atmosfera, per caratterizzare l’area dal punto di vista meteorologico e valutare la significatività delle emissioni generate dagli interventi proposti;
- Ambiente idrico, per valutarne la qualità attuale e a seguito della realizzazione degli interventi proposti;
- Suolo e sottosuolo, per definire le caratteristiche delle aree interessate dalle nuove configurazioni proposte e valutare l’impatto sull’uso, riuso e consumo di suolo;
- Vegetazione, Flora, Fauna, Ecosistemi, in virtù delle caratteristiche di naturalità dell’area circostante il sito di centrale;
- Clima acustico, per la valutazione dell’eventuale incremento dei livelli di rumore legato alle modifiche proposte;

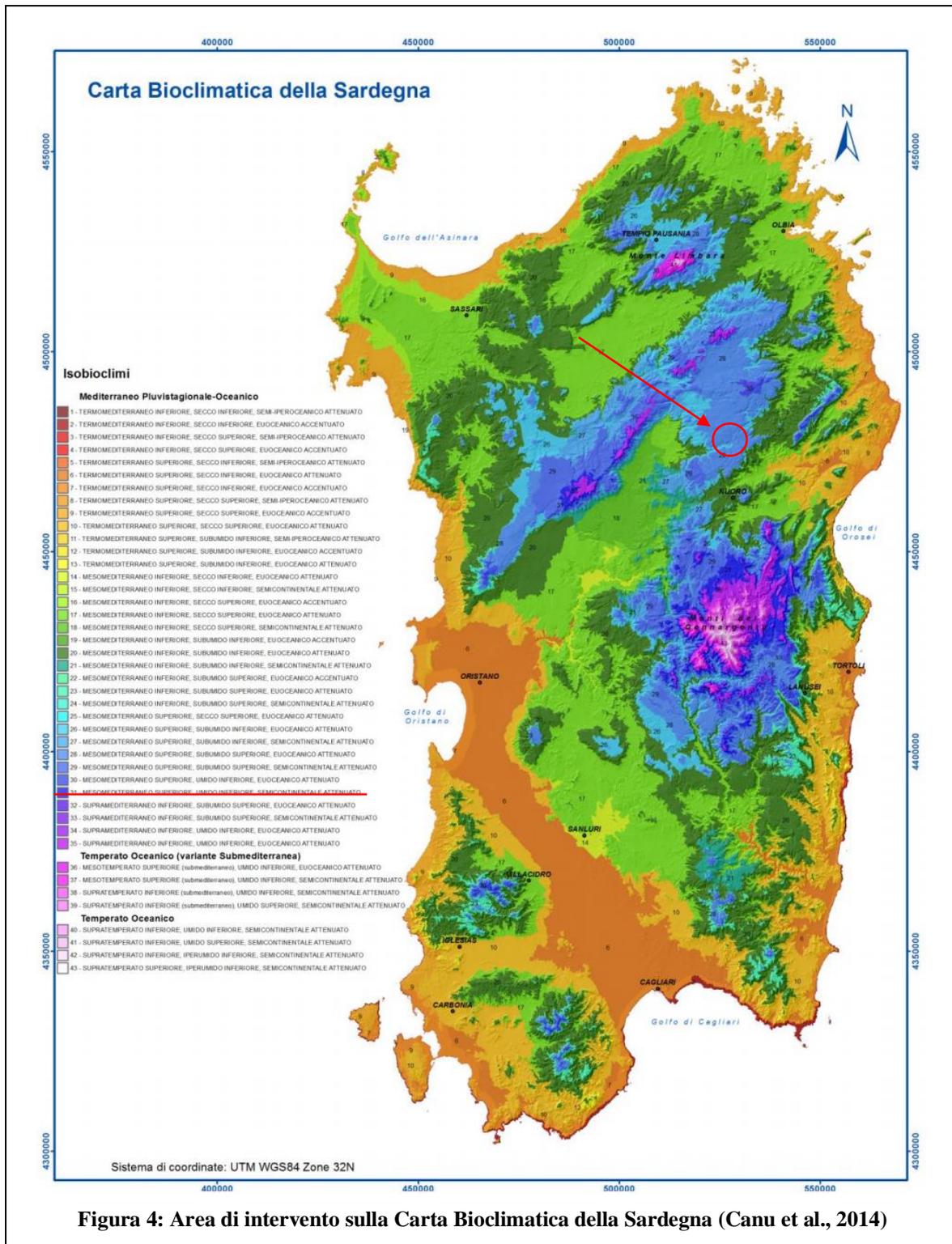
- Paesaggio, per ciò che concerne l'influenza delle previste attività di progetto sulle caratteristiche percettive dell'area;
- Campi elettromagnetici, per valutare i valori delle emissioni potenzialmente generate dai collegamenti elettrici.

## 8.1. CLIMA

Il clima della Sardegna (Pinna, 1954; Arrigoni, 1968 e 2006) è nettamente bi-stagionale, presentando una stagione caldo-arida che si alterna ad una stagione freddo-umida.

Procedendo dal Nord al Sud e dalle montagne al mare, la stagione caldo-arida aumenta di intensità e durata. Nel territorio della provincia di Sassari risulta esserci un clima caldo e temperato. La temperatura media annuale è di circa 15-16°C. Inoltre gli inverni sono abbastanza lunghi e ventosi.

Per quanto riguarda le precipitazioni, aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termopluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura 4) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola. L'area di impianto ricade nella fascia bioclimatica n. 28 (Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euceanico attenuato).



## 8.2. AMBIENTE IDRICO

Il reticolo idrografico della zona in esame è influenzato dall'assetto strutturale e dalla litologia affiorante. L'idrografia superficiale della zona è poco sviluppata: i bacini idrografici che alimentano i corpi idrici sono di modeste dimensioni e non sono presenti corsi d'acqua naturali. Gli impluvi presenti nell'area circostante sono essenzialmente a carattere torrentizio legati principalmente alle piogge stagionali. Lungo i versanti a maggiore pendenza, ad ovest dell'area indagata, i corsi d'acqua assumono un potere erosivo più cospicuo, mentre solamente a valle, in corrispondenza di aste di ordine intermedio sono evidenti fenomeni di deposizione interessanti coltri alluvionali di spessore rilevante (Riu Minore e Riu Beranosusule).

Complessivamente, le forti pendenze dei versanti del territorio non sono favorevoli alla ritenzione delle acque meteoriche: la circolazione idrica profonda è di modesta entità, e si riflette nello scarso numero di sorgenti in tutta l'area.

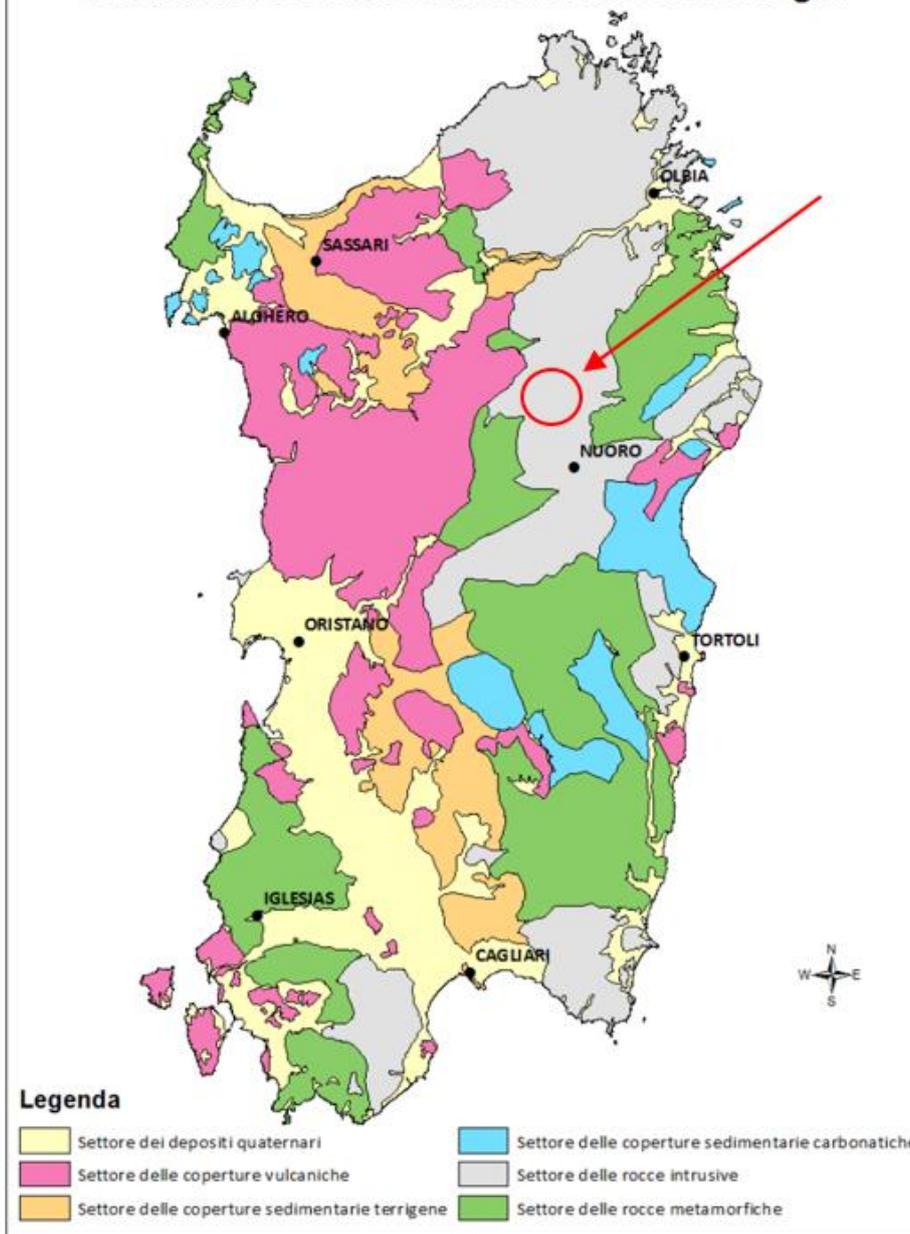
Dall' Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo (legge 464/1984) è stato trovato un sondaggio nell'area di interesse, dalla quale si evince che la profondità della falda si attesta intorno ai 50 m. Alla luce di quanto detto precedentemente nulla vieta la possibilità di costruire in quei luoghi.

## 8.3. SUOLO E SOTTOSUOLO

### 8.3.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Premettendo che in Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). L'area di intervento, nella Sub-Regione del Goceano, ricade nel settore Geoambientale delle rocce intrusive (Figura 5).

### Schema dei Settori Geoambientali della Sardegna



**Figura 5: Area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna**

Le caratteristiche geologiche di questa porzione di territorio sono prettamente di origine metamorfiche associate al complesso granitoide del Goceano-Bittese (CarbiniferoSup.-Perniano) e nello specifico tutte le turbine sono ubicate all'interno della stessa formazione (Facies di Orune), ad eccezione della NU-01 che insiste sulla Facies di Bultei, ma che comunque fa parte del complesso granitoide del Goceano-Bettese.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.21

### 8.3.2.CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Nel presente progetto si prevede la realizzazione di opere di fondazioni del tipo diretto in relazione alla stratigrafia locale del terreno. Nella zona oggetto di studio, dai rilevamenti eseguiti, si è potuto constatare che la natura dei vari litotipi è prettamente lapidea, per cui si è eseguito lo studio dell'ammasso roccioso descritto dettagliatamente nella relazione Geotecnica e Sismica avente codifica " C19023S05-PD-RT-05-01".

In generale tutta la zona è caratterizzata da uno strato più o meno spesso di terreno agricolo, uno strato sottostante molto alterato dell'ordine di circa un metro, che verrebbe comunque asportato del tutto, ed uno strato molto fratturato ma che verrebbe indicato come bedrock per la posa delle fondazioni.

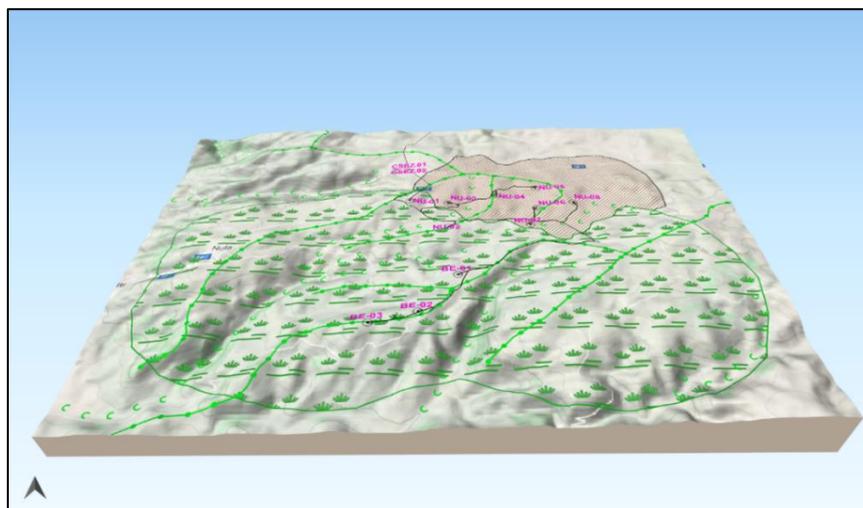
Nel campo della progettazione d'infrastrutture d'ingegneria civile, siano esse legate alla stabilità di un versante o alla stabilità di un'opera in sotterraneo, difficilmente si possono avere informazioni dettagliate sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dell'ammasso roccioso interessato alla progettazione.

Alla luce dello studio svolto sulla caratterizzazione geotecnica e inserito nella relazione succitata, che prevede in fase esecutiva una campagna geognostica più approfondita, attraverso le indagini di laboratorio ottenute dai campioni di terreno prelevati, si afferma che il parco eolico in oggetto non presenta nessuna limitazione e nessun vincolo alla sua realizzazione.

### 8.3.3.GEOMORFOLOGIA

L'area di intervento appartiene ad un contesto geomorfologico di collina, caratterizzato dalla presenza di un altopiano cosperso di incisioni torrentizie e piccoli rilievi tondeggianti. L'area di studio risulta caratterizzata da terreni coltivati, praterie e piccole macchie di arbusti, e la roccia caratteristica del luogo è spesso affiorante, il tutto ben rappresentato nella cartografia dell'uso del suolo della Regione Autonoma della Sardegna.

Dalla Figura 6 si evidenzia la presenza di solo qualche vallecchia ad U e le aree in prossimità dei crinali dove sorgeranno le turbine.


**Figura 6: Modello 3d dell'area con le evidenze geomorfologiche**

#### 8.4. USO SUOLO CON CLASSIFICAZIONE CLC

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione CORINE Land Cover, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna. Il programma CORINE (COoRdination of Information on the Environment) fu intrapreso dalla Commissione Europea in seguito alla decisione del Consiglio Europeo del 27 giugno 1985 allo scopo di raccogliere informazioni standardizzate sullo stato dell'ambiente nei paesi UE. La nomenclatura del sistema CORINE Land Cover distingue numerose classi organizzate in livelli gerarchici con grado di dettaglio progressivamente crescente, secondo una codifica formata da un numero di cifre pari al livello corrispondente (ad esempio, le unità riferite al livello 3 sono indicate con codici a 3 cifre, il livello 4 con codici a 4 cifre, etc.). Delle classi rinvenute sull'areale, le tipologie presenti su un'area buffer di 500,00 m dall'area di intervento risultano essere le seguenti:

CLC	NOME CLASSE
1122	Fabbricati rurali
131	Aree estrattive
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
221	Vigneti
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi
244	Aree agroforestali
3111	Boschi di latifoglie
31122	Sugherete
321	Aree a pascolo naturale
3231	Macchia Mediterranea
3232	Gariga
3241	Aree a ricolonizzazione naturale

**Tabella 4: Classificazione CLC su un'area buffer di 500m**

Riducendo ulteriormente l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112, 2413, 31122, come indicato alla seguente tabella 5:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
NU-01	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
NU-02	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
NU-03	2112	Prati artificiali
NU-04	2112	Prati artificiali
NU-05	2111	Seminativi in aree non irrigue
	2112	Prati artificiali
NU-06	2111	Seminativi in aree non irrigue
	2112	Prati artificiali
NU-07	2112	Prati artificiali
NU-08	2112	Prati artificiali
BE-01	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
BE-02	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
	31122	Sugherete
BE-03	2413	Colture temporanee associate ad altre colture
SSE	2112	Prati artificiali

**Tabella 5: Classificazione CLC su Aree occupate dalle Turbine in progetto**

L'area impianto risulta essere inserita per la maggior parte su "Suoli agricoli" si tratta per lo più di terreno incolto e di pascolo arido. Superfici molto ridotte, in questa sezione cartografica, sono dedicate a frutteti (per la maggior parte piccoli agrumeti e mandorleti), oliveti. Per quanto riguarda i seminativi, si tratta sempre di colture foraggere (orzo) coltivate tra i muretti a secco, nelle aree a ovest dell'impianto.

## 8.5. BIODIVERSITA'

### 8.5.1.ASSETTO VEGETAZIONALE

Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, gli aerogeneratori in progetto saranno posizionate tutte a distanza maggiore di 10,00 km dai Parchi Naturali Nazionali e Regionali e dalle Aree della Rete Natura 2000.

Si riportano nella successiva tabella 6 le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini di tali aree. Per un maggiore dettaglio visivo si riportano di seguito gli stralci delle tavole aventi la seguente codifica:

- C19023S05-VA-PL-20-01 - Inquadramento su aree incluse nella RETE 2000 - SIC ZPS ZSC
- C19023S05-VA-PL-31-01 - Stralcio mappatura Parchi Nazionali della Sardegna e Parchi Regionali Istituiti L.R.31\_89

Denominazione	Tipologia	Distanza minima [km]
Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu	Parco Nazionale	25,50
Parco Regionale di Tepilora (L.R. 21 Ottobre 2014, n.21)	Parco Regionale	16,50
ZSC Catena Del Marghine e del Goceano (ITB011102)	Zona Speciale di Conservazione	15,50
ZPS Monte Ortobene (ITB023049)	Zona di Protezione Speciale	15,00

Tabella 6: Distanze minime dalle Aree Naturali Protette

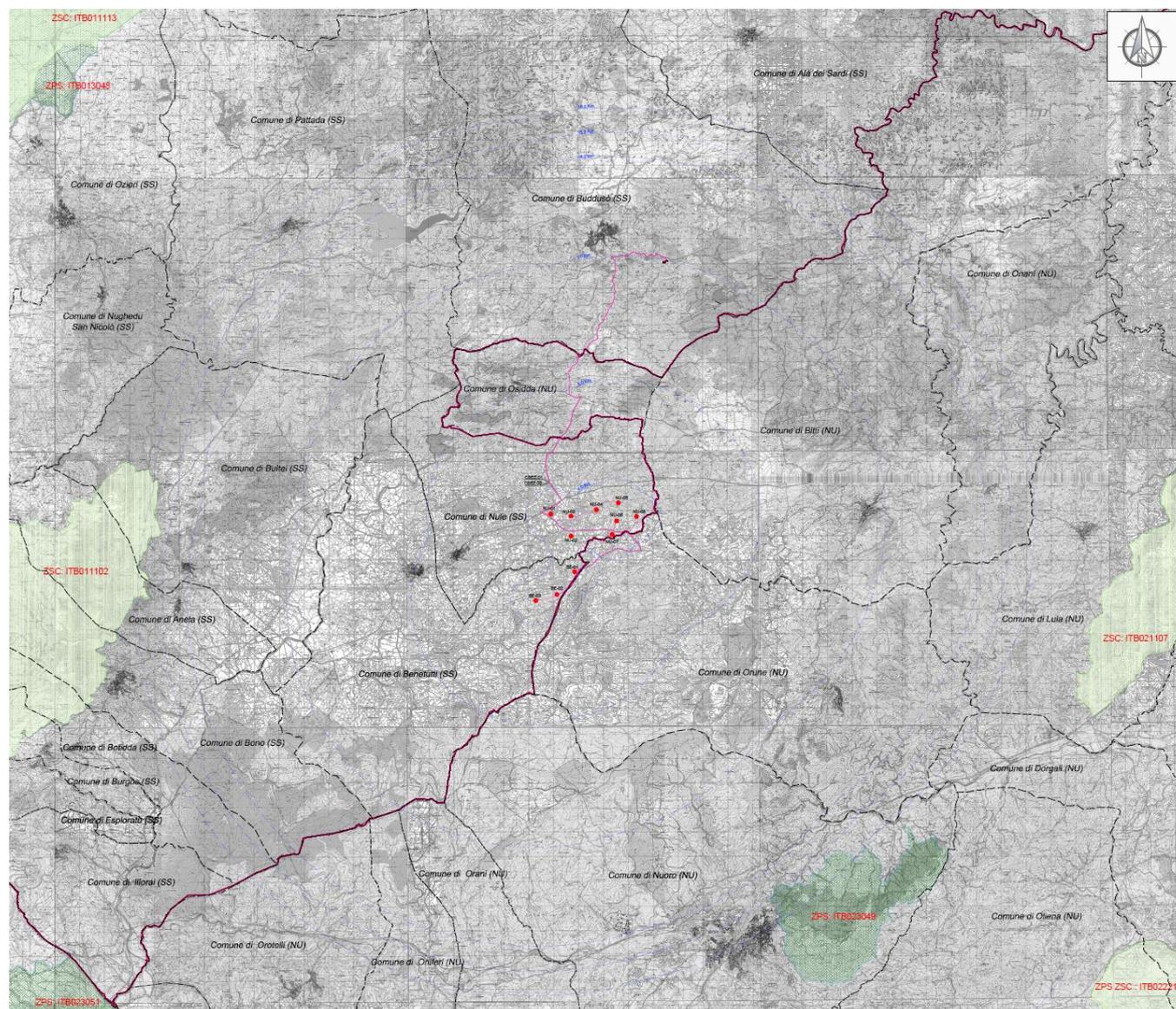
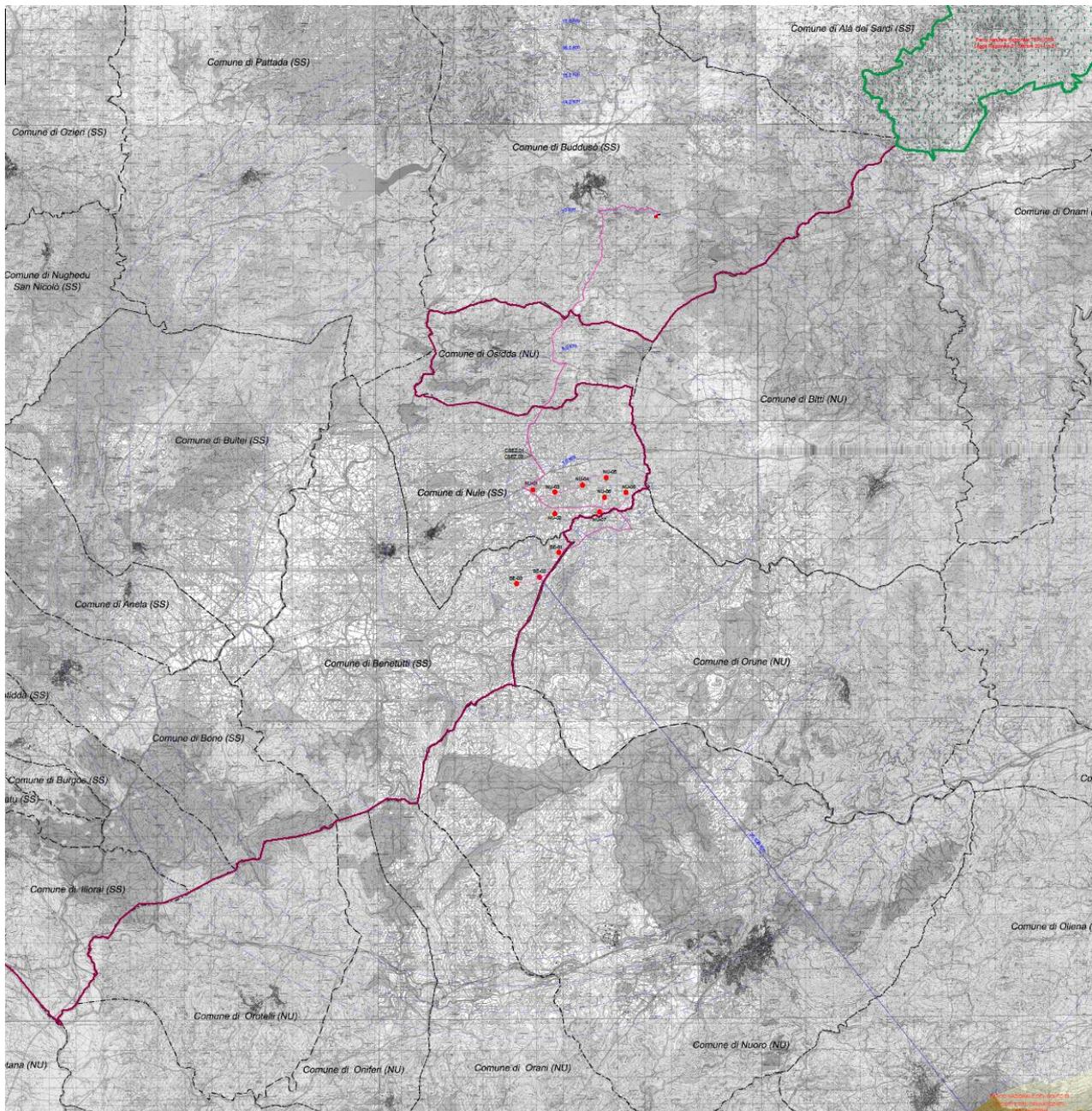


Figura 7: Inquadramento su aree incluse nella RETE 2000 - SIC ZPS ZSC



**Figura 8: Stralcio mappatura Parchi Nazionali della Sardegna e Parchi Regionali Istituiti L.R.31\_89**

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

Successivamente si inserisce una descrizione di ognuno dei quattro siti citati in Tabella 6.

- **Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu**

L'area del Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu, istituito ufficialmente solo nel 1998, si trova nel massiccio montuoso centro-orientale dell'isola e copre una superficie di quasi 74 mila ettari. Ricadente nelle province di Nuoro e Sud Sardegna, si trova a distanza di circa 25,50 km dal sito in cui sarà ubicato il parco eolico in oggetto. L'area del parco del Golfo di Orosei e del Gennargentu è piuttosto eterogenea dal punto di vista geologico e paesaggistico, è rappresenta una delle aree più selvagge del Mediterraneo. All'interno del Parco sono presenti numerose specie vegetali e animali endemiche e importanti monumenti naturali. In particolare troviamo diversi alberi monumentali e formazioni vegetazionali relitte di tasso e agrifoglio, con esemplari plurisecolari di dimensioni eccezionali. Nel Supramonte di Orgosolo, la foresta di lecci di Montes costituisce la più grande foresta primaria del Mediterraneo, mentre la gola di Su Gorroppu, proposta come monumento naturale della regione Sardegna, rappresenta uno dei più profondi canyon d'Europa (più di 400 m di profondità). Il Golfo di Orosei, uno dei tratti di costa più inabitati del Mediterraneo, custodisce piccole calette incantevoli, come Cala di Luna, Cala Sisine e Cala Goloritzè, mentre numerose sono le grotte che si affacciano sul mare, come quella del Bue Marino, che un tempo ospitava una ricca colonia di foche monache. Al livello faunistico si riscontra la presenza del muflone, l'aquila reale, l'euproto sardo (SardegnaNatura).

- **Parco Trepilora**

Il Parco naturale regionale di Tepilora, posto a distanza parci a circa 16.5 km dal sito di ubicazione del parco eolico in oggetto, è stato istituito con la pubblicazione della Legge regionale del 24 ottobre 2014, n. 21. Esso comprende le aree di Tepilora e Crastazza nel Comune di Bitti, Sant'Anna nel Comune di Lodè, Usinavà nel Comune di Torpè e il Rio Posada, che attraversa tutti i comuni e sfocia nel Comune di Posada, ed è ubicato in aree di alto valore naturalistico, paesaggistico e storico-culturale, connotato anche dalla presenza di attività antropiche. Il parco assicura la gestione unitaria del complesso di ecosistemi presenti nel suo territorio, assicura la conservazione della biodiversità e la valorizzazione delle risorse naturali, ambientali, storiche e culturali, la loro fruizione, la promozione e lo svolgimento di attività scientifiche e di didattica ambientale, Sviluppare attività produttive compatibili e riqualificazione di opere e manufatti esistenti. L'impegno del Parco è la salvaguardia, la qualificazione, la valorizzazione e il rafforzamento delle attività agro-silvo-pastorali, promuovendo ed incentivando l'utilizzazione di tecniche colturali a basso impatto ambientale, al fine di ottenere produzioni biologiche e di qualità. Il patrimonio faunistico annovera specie tipiche della macchia mediterranea come il cinghiale, la lepre, la volpe, il gatto selvatico. Negli ultimi anni sono stati avvistati alcuni esemplari di daino e di muflone provenienti dalla vicina foresta di Sos Littos - Sas Tumbas. La foresta di Usinavà è stata acquisita nel patrimonio demaniale nel 1964-1965 ed è stata definita da macchia con diversi

gradi di sviluppo. In alcuni casi accadono altezze anche di sei o sette metri da una macchia di foresta fitta. Molto frequente nel territorio sono i graniti, il cui aspetto più significativo è dato dalle “serre”, un susseguirsi caratteristico di creste coniche che ricordano i denti di una sega. (SardegnaAmbiente)

- **Catena Del Marghine e del Goceano**

L'area del SIC “Catena del Marghine e del Goceano, proposto come Sito d'Importanza Comunitaria nel Settembre 1995, poi trasformato in Zona Speciale di Conservazione (ZSC), è individuato dal codice Natura 2000 “ITB011102, e si trova ad una distanza di circa 15.50 km dall'area del parco eolico in esame. La vasta area della Catena del Marghine-Goceano presenta complessi forestali caratterizzati da boschi di *Quercus ilex*, *Quercus pubescens* e *Quercus suber*, generalmente misti a *Ilex aquifolium*, *Acer monspessulanum* e *Sorbus torminalis* nelle aree montane più elevate. All'interno del sito è possibile ammirare alberi di grandi dimensioni sicuramente pluri-centenari e forse millenari. Tra le specie forestali di interesse si segnala la presenza dei nuclei di ceppi selvatici di *Prunus avium* di Sas Cariasas. Sui diversi substrati acquistano rilevanza le garighe a geniste endemiche mediterranee. Oltre i 900 m di quota si sviluppano garighe a *Thymus catharinae*. Sono presenti stagni temporanei mediterranei e corsi d'acqua debolmente fluenti. Tutta la fascia di alta quota è particolarmente ricca di specie endemiche, tra cui *Rubus arrigonii* ad areale puntiforme ed esclusivo del sito di Sos Niberos. Di grande importanza risulta la presenza del giardino storico di Badde Salighes con numerose specie arboree esotiche. L'area si caratterizza anche per le introduzioni di diverse specie esotiche per rimboschimento (SardegnaNatura).

- **Monte Ortobene**

Il monte Ortobene, appartenente alle Zone di Protezione Speciale, è individuato dal codice Natura 2000 “ITB023049”, e di dista dall'area di ubicazione del parco eolico in esame circa 15.50 km.

La genesi del **Monte Ortobene** è strettamente legata all'Orogenesi Ercinica. In seguito a un'attività erosiva avvenuta nei millenni, Il batolite ercinico riaffiorò in superficie mettendo a nudo i graniti sottostanti.

L'ammasso granitico è talvolta caratterizzato dall'iniezione di filoni quarziferi. Durante l'orogenesi, le forti pressioni hanno prodotto superfici di fratture lungo le quali avviene la frantumazione delle rocce, che assumono così un aspetto granuloso. L'interazione tra le diverse forme di erosione cui sono soggetti i graniti del monte, ha dato luogo, negli anni, a una grande varietà di forme che caratterizzano il paesaggio.

Limitatamente all'area del Monte Ortobene la vegetazione forestale è rappresentata dalla lecceta. Ben rappresentate le lianose come *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens* e, talvolta, *Clematis cirrhosa*. Nello specifico della vegetazione di questo particolare ecosistema, si possono osservare differenti caratteristiche in diretta dipendenza dell'altitudine, delle diverse esposizioni, degli usi delle terre che

rendono il paesaggio vegetale eterogeneo e complesso. L'Ortobene è oggi popolato da una fauna varia e abbondante. Fra gli uccelli, particolare interesse naturalistico riveste la presenza della ghiandaia, una sottospecie endemica della Sardegna e della Corsica fra le quali, il picchio rosso maggiore, il picchio rosso minore, la cincialella, l'Astore e lo sparviero. Fra i rapaci, oltre quelli già citati, troviamo il gheppio, la poiana, il falco pellegrino, l'aquila reale. Nelle pendici più basse nidificano alcuni migratori come la tortora, il cuculo e le quaglie. Sull'Ortobene sono presenti diversi animali selvatici oltre il cinghiale, che è diffuso su tutto il territorio, troviamo la donnola, la martora, la volpe, la lepre e la pernice sarda. Viste le elevate distanze dal parco eolico, si precisa che l'intervento di realizzazione dello stesso non costituisce un pericolo per le specie animali e vegetali presenti sul Monte Ortobene,

## 8.5.2.FLORA E FAUNA

### FLORA

Per quanto concerne la flora e la vegetazione, le aree in cui ricadranno i nuovi aerogeneratori si caratterizzano per la presenza di flora non a rischio, essendo spesso aree a pascolo, in alcuni casi erose da vari agenti (tra cui, chiaramente, anche il vento). Le specie arboree selvatiche rilevate nell'area sono di fatto ridotte a tre: il leccio (*Quercus ilex*), la quercia comune o roverella (*Quercus pubescens*) e la quercia da sughero (*Quercus suber*). A tal proposito, si può comunque affermare che il progetto non potrà produrre alcun impatto negativo sulla vegetazione endemica poiché, al termine delle operazioni di installazione dell'impianto, le aree di cantiere verranno ripristinate come *ante-operam*. Bisogna inoltre considerare che l'area risulta essere già antropizzata per via della costante cura e coltivazione dei terreni agricoli (tutti destinati a pascolo) su cui sorgeranno le nuove installazioni. La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, perlopiù destinate a pascolo arborato con querce da sughero sparse, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico: si ritiene pertanto che l'intervento in programma non possa avere alcuna problematica sulla flora dell'area.

### FAUNA SELVATICA CENSITA NELL'AREA

Come accennato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione degli impianti sono in genere costituite da pascoli o ex-coltivi oggi destinati a pascolo, che talvolta sono interessati da processi di evoluzione verso forme più complesse. In alcuni casi, infatti, sono presenti dei cespuglieti (comunemente denominati "mantelli") di neo-formazione. La fauna presente nelle aree interessate è pertanto quella tipica dei pascoli e degli ex-coltivi, di norma rappresentata da specie ad amplissima diffusione.

È stato svolto uno studio specifico sulla fauna, nella Relazione FloroFaunistica con codice C19023S05-VA-RT-05-0, dove si è adottato un sistema di classificazione adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (*International Union for the Conservation of Nature*) che individua 7 categorie di grado di conservazione delle specie.

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

**Tabella 7: Classificazione del grado di conservazione specie IUCN**

– *Anfibi*

Gli anfibi dell'area sono comuni al resto del territorio sardo e nello specifico l'area di impianto non presenta caratteristiche ambientali adatte a questi animali.

– *Rettili*

I rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Delle 20 specie censite, solo 2 sono a basso rischio (NT), ovvero la Tartaruga palustre europea e la Testuggine comune, ed 1 vulnerabile (VU), la Testuggine greca. Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat al quali sono legati.

– *Mammiferi*

La mammalofauna della sub-regione del Goceano è quella propria di tutta la Sardegna che ha conservato caratteri mediterranei. Precisamente, quasi tutti i mammiferi presenti in Sardegna sono presenti anche nel Goceano. Delle 39 specie di mammiferi selvatici presenti in Sardegna, ben 17 sono infatti chiroteri prevalentemente cavernicoli, che frequentano l'area di progetto solo per l'alimentazione. Si tratta per lo più di specie troglofile. Vi sono anche delle specie che vivono esclusivamente in are forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da altopiani. L'area di progetto si trova all'esterno delle *aree di attenzione per la chiroterofauna* - e delle relative aree buffer di 5 km - indicate dalla Regione Sardegna. Per quanto concerne il loro status, risultano a rischio (VU) il vesperilio di cappaccini (*Myotis capaccinii*), l'orecchione sardo (*Plecotus sardus*) e il muflone (*Ovis orientalis musimon*), quattro a basso rischio (NT), il barbastello (*Barbastella barbastellus*), il rinofolo euriale (*Rhinolophus euryale*), il miniottero (*Miniopterus schreibersii*) e il quercino sardo (*Eliomys quercinus sardus*), mentre tutti

gli altri sono a minimo rischio (LC); altri due, la martora e il gatto selvatico, sono minacciate dalle modificazioni ambientali.

– *Avifauna*

Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Ad oggi, lo Status di tutte le specie di avifauna censite nell'area da altri studi, condotti in aree essere prossime all'area impianto in oggetto, risulta essere a rischio minimo (LC).

• **Invertebrati endemici**

Qui di seguito è riportata la lista (Tab. 11) delle specie endemiche presenti nel territorio sardo, nel sito tematico della Regione Sardegna (Sardegna Foreste), suddivise secondo le seguenti caratteristiche territoriali:

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

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

**Tabella 8: Specie di insetti endemiche della Sardegna**

Per quanto riguarda gli effetti sulla fauna, come specificato per la vegetazione, le perdite di superficie naturale a seguito dell'intervento sono minime. Tali perdite, per quanto riguarda la fauna, non possono essere

considerate come un danno su biocenosi particolarmente complesse: le caratteristiche dei suoli non consentono un'elevata densità di popolazione animale selvatica, pertanto la perdita di superficie non può essere considerata come una minaccia alla fauna selvatica, volatile e non, dell'area in esame. In ogni caso gli aerogeneratori saranno installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, in modo da costituire elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali. L'impianto in progetto presenterà quindi uno spazio libero minimo tra le torri attigue compreso tra 282,90 e 1.382,90 m.

### 8.5.3.PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Per la caratterizzazione del patrimonio agroalimentare, è stato analizzato il suolo e di seguito si riportano le particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installati gli aerogeneratori in progetto con relative piazzole. Come specificato sopra, l'area interessata dagli aerogeneratori ricade per intero nei territori dei Comuni di Nule e Benetutti, in Provincia di Sassari (SS), mentre le aree che ospiteranno la SE e la SSE Innogy di progetto ricadono nel territorio del Comune di Buddusò, sempre in Provincia di Sassari (SS).

ID WTG	Comune	Foglio	P.lla	Coltura in Atto
NU-01	Nule	8	49	PASCOLO
NU-02	Nule	9	166	PASCOLO SEMINATIVO
NU-03	Nule	9	84	SEMINATIVO
	Nule	9	81	SEMINATIVO PASCOLO
NU-04	Nule	10	88	PASCOLO PASCOLO ARBORATO
NU-05	Nule	10	74	SEMIN IRRIG
NU-06	Nule	10	78	SEMINATIVO PASCOLO
NU-07	Nule	10	140	SEMINATIVO
NU-08	Nule	10	131	PASCOLO ARBORATO
BE-01	Benetutti	24	16	PASCOLO ARB SEMINATIVO PASCOLO
BE-02	Benetutti	24	40	PASCOLO PASCOLO ARBORATO
	Benetutti	24	41	PASCOLO PASCOLO ARBORATO
BE-03	Benetutti	24	34	PASCOLO PASCOLO ARBORATO

SSE-INNOGY	Buddusò	51	60	PASCOLO
SE TERNA	Buddusò	51	7	PASCOLO PASCOLO ARBORATO

**Tabella 9: Colture in Atto delle Particelle catastali interessate**

Le superfici che riguarderanno il cavidotto, una volta conclusa l'installazione, saranno del tutto ripristinate, pertanto non vengono considerate nel presente studio. Inoltre, quasi tutto il percorso del cavidotto sarà ubicato lungo strade di pubblica viabilità, pertanto senza aumentare il livello di antropizzazione dell'area.

Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre le superfici censite in catasto come uliveto, anch'esse molto limitate, sono in realtà piccole macchie ad ogliastro. Sempre l'ogliastro lo troviamo, con diffusione molto sporadica, sulle superfici a pascolo arborato, insieme ad altre piante arbustive.

Come visibile anche alle immagini nei paragrafi precedenti, è già presente una viabilità, che varrà ovviamente sfruttata per le operazioni. Le piazzole che dovranno ospitare nuove macchine, che presentano una superficie pari a 2.200 m<sup>2</sup> ciascuna (m 44 x 50), sulla base dei dati forniti risulta che saranno comunque ubicate in punti in cui gli abbattimenti di piante arboree, se necessari, saranno minimi. Gli eventuali abbattimenti che si renderanno necessari saranno comunque ripristinati con opere di rimboschimento su analoghe superfici,

## 8.6. PAESAGGIO

Il parco eolico in progetto, come già suddetto, sarà ubicato nella zona del Goceano, una delle aree della Sardegna che vantano una grande varietà ed originalità di ambienti naturali. Dalle zone campestri alle zone montuose, a seconda delle condizioni climatiche e del substrato pedologico, si possono rilevare diverse associazioni vegetali che sono state popolate da specie animali diverse.

In questi territori sono concentrate le testimonianze di alcune tra le più importanti vicissitudini geologiche che hanno conformato l'Isola di Sardegna: qui, infatti, sono rappresentate le antichissime rocce metamorfiche e i graniti del Paleozoico, i calcari miocenici contenenti innumerevoli fossili di conchiglie, testimoni di quell'ingressione marina che, oltre 10 milioni di anni fa, tagliò in due la Sardegna penetrando nelle valli tra la Nurra e il Golfo di Cagliari, e numerose serie vulcaniche, antiche e recenti, la cui erosione ha plasmato crinali, altopiani e cornici che caratterizzano fortemente i paesaggi di questi territori. Gli affioramenti rocciosi che contraddistinguono i rilievi del Marghine sono costituiti da una potente successione vulcanica che si poggia ora sul basamento cristallino paleozoico, ora su depositi di sedimenti continentali del Terziario.

### 8.6.1.CARATTERIZZAZIONE STORICA DELLE ZONE SOPRA CITATE

#### Nule

Nule, che nelle antiche carte figura sotto il nome di "Nuèl", risulta essere molto più antica di Benetutti. Si ha ragione di supporre che la sua fondazione risalga al periodo ultimo dell'impero di Roma, o per lo meno al primo medioevo.

Già, però, dal periodo neolitico, forse anche da quello paleolitico il territorio di Nule era abitato da forti tribù che formarono delle civiltà. Ne sono la prova numerosi nuraghi, alcuni dei quali rappresentano l'apice della perfezione raggiunta nelle costruzioni dai protosardi, come il nuraghe di Voes, che risulta essere il più grande e meglio conservato, il nuraghe Istelai e il bronzetto nuragico di Nule, ritrovato nel villaggio preistorico Santu Lesei, raffigurante un mostro antropomorfo, metà toro e metà uomo.

Nule, come del resto tutto il Goceano, venne incorporato nel Giudicato di Torres e fece parte prima della curatoria di Anela, poi del Ducato di Monte Acuto, feudo dei Tellez Giron e fu riscattato nell' 1839.

Nel periodo giudicale il villaggio fu a lungo conteso tra Arborea, i Doria e i Pisani che amministravano il giudicato di Gallura. Nel corso dei secoli fece parte del grande feudo concesso alla famiglia dei Centelles, poi passò ai Borgia e in seguito ai Pimentel. Infine venne incorporato nel giudicato di Torres, compreso nella curatoria del Montacuto, feudo dei Teller Giron, sotto i quali restò sino al 1839, anno dell'abolizione del feudalesimo in Sardegna.

Nel 1821 fu compreso nella provincia di Ozieri. Nel 1848 abolite le province entrò a far parte della divisione amministrativa di Sassari. Nel 1859 fu ricostituita l'omonima provincia alla quale dal quel momento Nule fu legata.

#### Benetutti

Secondo la tradizione popolare il nome deriverebbe dal motto "bene a tutti" riferendosi alla presenza di acque termali curative poste nelle vicinanze del paese. In realtà il nome deriva dalla parola sarda, in uso nella parte centro-settentrionale dell'isola, "(b)ena" (polla, vena d'acqua, tratto di terreno acquitrinoso d'inverno e verde d'estate). La testimonianza delle antiche origini di Benetutti è riportata dai diversi siti di interesse archeologico. Il territorio conserva ancora in buono stato numerosi resti risalenti alla preistoria. In particolare la Tomba di Monte Maone consente di far risalire la presenza umana nel territorio comunale almeno al terzo millennio a.C. Si possono osservare in gran numero tutte le tipologie dei monumenti presenti in Sardegna: domus de Janas, dolmen, menhir, tombe dei giganti e nuraghi. Le sepolture ipogeiche sono spesso scavate entro dei massi isolati, per lo più accessibili mediante un padiglione o un domus, o apertesi sul piano di un basamento roccioso. Durante il periodo giudicale, Appartenne al giudicato di Torres e fece parte della curatoria del Goceano o di Anela (di cui Anela fu il capoluogo). Alla sconfitta del giudicato, vi si in insediò la dominazione

aragonese produsse su Benetutti l'effetto che generò in gran parte dei villaggi dell'Isola: insieme a carestie e pestilenze, provocò un forte spopolamento. Quando i Piemontesi (1720) si insediarono in Sardegna si trovarono ad affrontare una difficile situazione, soprattutto a causa del banditismo che rendeva quasi impossibile il pieno controllo del territorio.

### Buddusò

Il termine Buddusò deriva con molta probabilità dall'appellativo "biddisò" (passero), nell'antichità era noto con il nome di Gullusò. È storicamente accertato che l'origine del di Buddusò risale al periodo medioevale. Si può immaginare che sia stato fondato da gruppi di abitanti delle coste del nord-est della Sardegna, costretti a lasciare le loro sedi a causa delle frequenti incursioni dei navigli barbareschi, per rifugiarsi nelle zone montuose dell'interno.

## **8.6.2.POTENZIALE ARCHEOLOGICO**

Nel presente paragrafo si è valutata la presenza di siti archeologici in corrispondenza delle aree destinate all'installazione delle turbine e del tracciato dei cavidotti, al fine di rilevare e segnalare eventuali aree o tratti a rischio per la tutela di beni o siti archeologici. Lo studio condotto per la stesura della presente paragrafo ha preso il via dalla consultazione degli archivi della Soprintendenza di Sassari (archivio storico e schede MA) per i fascicoli relativi ai comuni di Nule (SS), Benetutti (SS) e Orune (NU). La consultazione era finalizzata a reperire informazioni utili alla localizzazione di siti archeologici nei comuni interessati dal progetto in esame ed in particolare in un raggio di 1600 metri di distanza dai punti interessati dall'opera in progetto, costituendo una cartografia di base delle presenze note a livello archeologico. Il sito presenta natura collinare, a tratti montagnosa e con grosse pendenze scoscese, caratterizzate da aree a pascolo o incolte e di ampi seminativi di foraggio. A seguire si inserisce un elenco dei beni archeologici, suddivisi per comune, dove sono stati inseriti i siti o monumenti archeologici per i quali si sono reperite indicazioni di tutela ai sensi del D.Lgs. n.42 del 2004.

COMUNE	BENE/SITO
Nule	Nuraghe Voes
Nule	Nuraghe Arile
Nule	Nuraghe Laonidde
Nule	Tomba di gigante
Nule	Menhir Istali o Istalai
Benetutti	Nuraghe Carvoneddu
Benetutti	Nuraghe S'Aspru
Benetutti	Nuraghe Torodda

Benetutti	Ipogeo Su Anzu de sos beccos
Benetutti	Ipogeo Sa Cantonera
Benetutti	Tomba dei giganti S'Ena e sa mela
Benetutti	Domus de Janas Luzzana
Benetutti	Dolmen Monte Maone
Benetutti	Domus de janas Molimentos
Orune	Pozzo sacro Sa Costa e sa binza
Orune	Fonte nuragica Su Lidone o Santa Lulla
Orune	Fonte nuragica Su Pranu
Orune	Menhir Sa Perda itta
Orune	Menhir Sant'Efisio
Orune	Tempio a pozzo Su Tempiesu
Orune	Pozzo sacro di Lorana

**Tabella 10: Beni/siti archeologici censiti all'interno di un buffer di 1600m dell'area impianto**

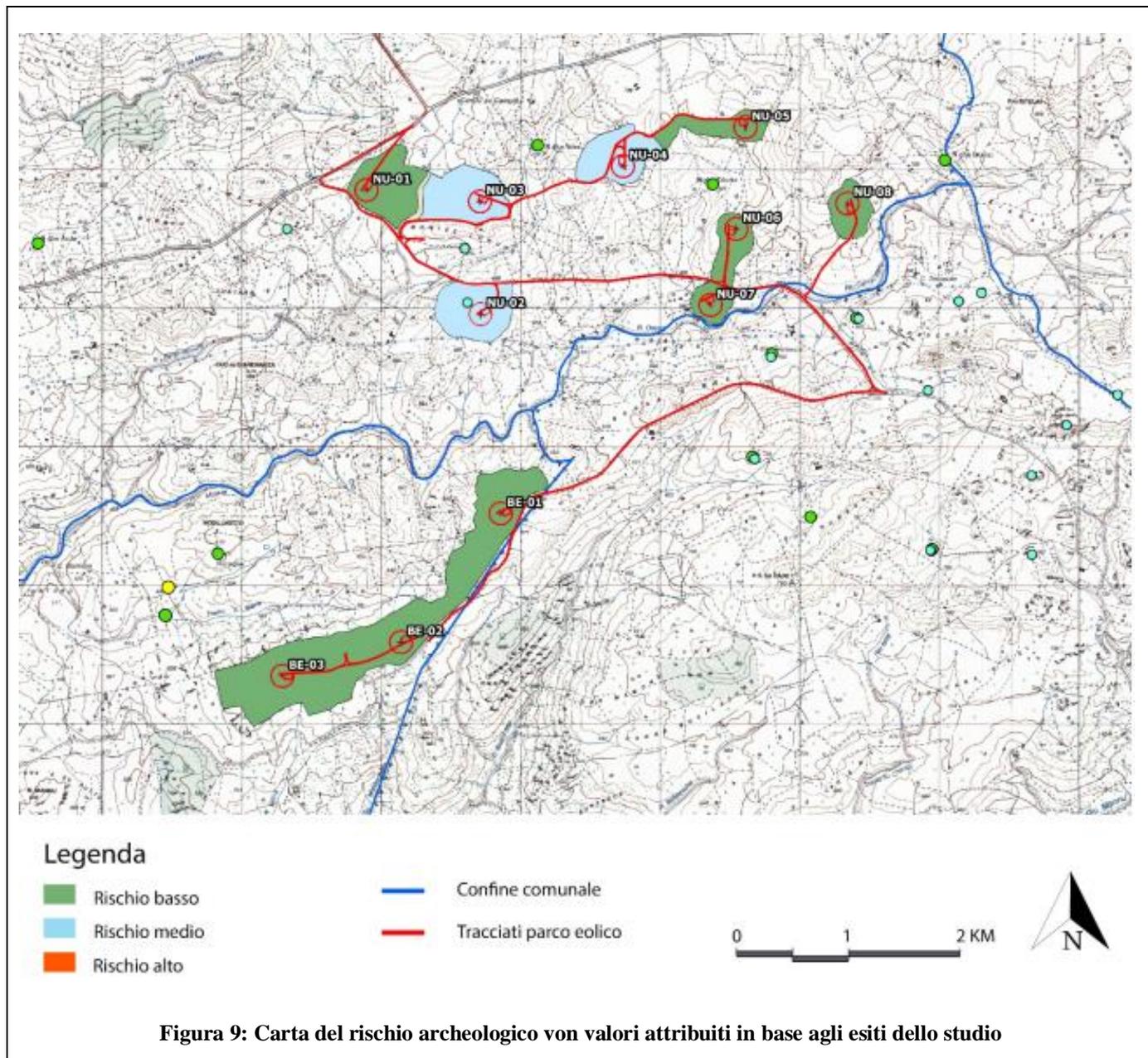
Grazie a rilievi in situ, tramite l'ausilio di un GPS si sono effettuate delle verifiche relative alla disposizione di ogni singolo aerogeneratore in progetto. Tali studi hanno quindi determinato la valutazione del rischio archeologico per ogni area che ospiterà ciascun aerogeneratore, pertanto si inseriscono successivamente i risultati nella tabella 12 seguente.

ID AEROGENERATORE	VALUTAZIONE DEL RISCHIO ARCHEOLOGICO
NU-01	BASSO
NU-02	MEDIO
NU-03	MEDIO
NU-04	MEDIO
NU-05	BASSO
NU-06	BASSO
NU-07	BASSO
NU-08	BASSO
BE-01	BASSO
BE-02	BASSO
BE-03	BASSO

**Tabella 11: Valutazione del rischio su ogni area di ciascun aerogeneratore**

Di seguito si inserisce uno stralcio dell'elaborato grafico inserito alla relazione avente codifica "Verifica Preventiva D'interesse Archeologico – C19023S05-VA-RT-07-01", relativo allo studio sulla valutazione del

rischio archeologico effettuata.



Lo studio è stato condotto anche sulle aree relative al passaggio del cavidotto, ed in alcuni punti si individuano come aree potenzialmente più a rischio (rischio medio) quelle maggiormente prossime a NU-03 (per la vicinanza alla UT Thilibirche e al Nuraghe Voes) e quelle ricomprese tra in Nuraghe Ederosu e il Nuraghe Curthu.

### 8.6.3.ELEMENTI DI PREGIO E RILEVANZA STORICO – CULTURALE

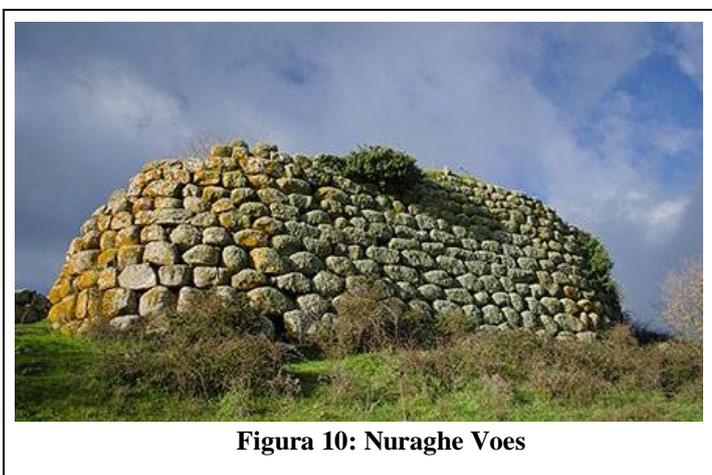
L'analisi della documentazione relativa alla pianificazione dell'area e della cartografia, ma anche la ricerca di informazioni reperibili on line e di pubblicazioni ha permesso di approfondire sia le caratteristiche del sito e del suo contesto sia la sua storia.

La superficie direttamente interessata dall'intervento è costituita da aree con vegetazione rada, per la maggior parte destinate a pascolo arborato con querce da sughero sparse, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico. La storia che ha formato nel tempo questi territori attraverso l'intervento dell'uomo è da ricercarsi nei centri abitati di Nule, Benetutti e Buddusò posti rispettivamente a distanza dal parco eolico in esame di circa 3.50km, 4.60 km e 10.0 km. Molti elementi di pregio e rilevanza storico-culturale si trovano quindi all'interno di tali centri abitati, alla cui storia è legato tutto il territorio circostante, mentre al di fuori di questi troviamo alcune testimonianze archeologiche prenuragiche, localizzate per lo più a sud del fiume Tirso, e romane come i ponti e le terme.

Successivamente si distinguono i principali elementi archeologici e di pregio e rilevanza storico culturale presenti nei territori comunali ove ricade il progetto del Parco Eolico in questione e nei Comuni limitrofi ad essi.

#### Nule

**Il Nuraghe Voes**, posto a distanza di circa 600m dal sito eolico, è di gran lunga l'eredità nuragica più importante di Nule ad alta densità di testimonianze preistoriche e tra le meglio conservate della Sardegna centro-settentrionale. Fu issato a 700 metri d'altezza all'estremità sud-occidentale dell'altopiano di Buddusò. La struttura è composta da una torre centrale che si suppone si elevasse su tre livelli sovrapposti. Successivamente attorno sorse un bastione



**Figura 10: Nuraghe Voes**

trilobato di tre torri concentriche collegate da corridoi. All'ingresso, un breve corridoio immette in un piccolo cortile rettangolare. Sulle sue pareti si aprono corridoi che conducevano alle camere della torre centrale e di quelle secondarie. Inoltre vi sono tre nicchie disposte a croce e la copertura a tholos. Al piano superiore sono presenti altri tre corridoi che si congiungono anch'essi alle tre torri secondarie.

### Benetutti

Nel territorio di Benetutti, a distanza di circa 9.4 km dall'area parco, troviamo la presenza di diverse sorgenti termali, che sgorgano ad alta temperatura, di circa 41°, da vari affioramenti, e si raccolgono in un bacino nei pressi della località San Saturnino, conosciuta anche dai Romani con il nome di Aquae Lesitanae, che viene citata anche dal geografo greco Claudio Tolomeo. Durante la dominazione romana i conquistatori decisero di stabilirsi in questa



**Figura 11: Acque Termali di San Saturnino**

zona proprio per la presenza delle sorgenti termali di San Saturnino, realizzando piccole e antichissime vasche scavate nella roccia. Le acque termali di San Saturnino vengono utilizzate per la terapia di numerose patologie. Una delle due vasche si trova nella campagna di fronte alla chiesa campestre di San Saturnino, (strada prov.le Benetutti – Bultei), dentro un ovile, contornata dalle mura senza il tetto; mentre l'altra si trova, sempre nelle vicinanze della chiesa, in un campo all'aperto nascosta tra la vegetazione.

### Buddusò

Il **Dolmen Su Laccu** si trova nella regione denominata "Su Laccu", sita nel Comune di Buddusò, a distanza dal sito eolico pari a circa 8.4 km. Si tratta di una tomba megalitica preistorica a camera singola che rappresenta il tipo più noto tra i monumenti megalitici. Il materiale di cui si compone è del granito formatosi circa 300 milioni di anni fa e si innalza in un suolo dalle forme aspre dove possiamo notare delle rocce affioranti che emergono da suoli mediamente profondi,



**Figura 12: Dolmen Su Laccu**

sabbiosi, argillosi, permeabili ed acidi, soggetti ad un forte pericolo di erosione. Il monumento è costituito da due lastroni infissi lateralmente, che sfruttano, nel piano di appoggio, la roccia madre affiorante, mentre il lastrone di copertura è in posizione leggermente obliqua. Il dolmen è inserito all'interno di un itinerario naturale che comprende un'area di fitta frequentazione di età preistorica in un contesto ambientale particolarmente interessante e ben conservato.

### Bitti

Il **Complesso Nuragico Romanzesu** costituisce uno dei più importanti complessi abitativi e culturali della Sardegna nuragica, con un centinaio di capanne, cinque edifici di culto un tempio a pozzo e quattro a "megaron" - e un grande recinto cerimoniale. È costruito tramite granito locale. Sette campagne di scavo, effettuate tra la fine degli anni '80 ed il 2001, hanno riportato in luce una modesta porzione



**Figura 13: Complesso Nuragico Romanzesu**

della superficie archeologica residua che si estende per diversi ettari. I riferimenti cronologici ad oggi disponibili fissano nel corso del XV sec. a.C. la fase d'impianto dell'abitato nuragico, al XIII-XII sec. a.C. la sua trasformazione in villaggio-santuario ed infine agli inizi del VII sec. a.C. il momento dell'apparente abbandono.

### Nuoro

Il **Complesso Nuragico di Noddule** si trova a 13 km da Nuoro, al km 86 della SS389 verso Orune e Bitti. Si tratta di un'area archeologica fra le più importanti, che riassume gran parte dello sviluppo della storia antica di Sardegna. Il sito è inserito nell'itinerario del Culto nuragico delle Acque curato dalla Nooraghe Srls nella Barbagia nuorese. All'ingresso dell'area vi sono diversi circoli e muraglie megalitiche, oltre le quali inizia un vastissimo insediamento nuragico che comprende un nuraghe polilobato di un'altezza



**Figura 14: Complesso Nuragico di Noddule**

complessiva di oltre dieci metri; a ridosso del nuraghe vi sono antiche capanne rettangolari risalenti alla fase più tardiva dell'insediamento, in periodo romano. Uno degli ambienti più importanti è una grande capanna, che conserva alte mura ed al centro un grande focolare, interpretabile anche come base d'altare.

#### 8.6.4.PRINCIPALI EDIFICI RELIGIOSI PRESENTI NEI COMUNI DI NULE, BENETUTTO E BUDDUSÒ

##### Nule

La chiesa parrocchiale di Nule è la **Chiesa dedicata a Santa Maria Bambina**, consacrata alla **Natività di Maria**. Fu costruita in mattoni di granito, rispecchiando lo stile gotico aragonese del sedicesimo secolo sardo. È composta da due campanili, uno moderno, e l'altro più antico ed esposto a Nord, unico nella zona perché a sezione circolare, con la particolare canna cilindrica leggermente rastremata, concluso da tre campaniletti a vela disposti intorno ad un singolare pinnacolo. Nell'abside dell'altare maggiore si può ammirare un mosaico rappresentante la vergine che concepisce e partorisce un figlio. La chiesa potrebbe essere stata edificata nel 1601, data riportata sul fonte battesimale in granito, oppure nel 1602, ovvero la data dell'altare ligneo custodito nella Cappella di San Paolo, nel quale si nota la figura di San Paolo, affiancato da quelle di Sant'Antioco e San Nicola. La tradizione vorrebbe che tale altare provenisse dalla vecchia



**Figura 15: Chiesa della Natività di Maria**

chiesa di San Paolo, ubicata sul colle di San Paolo, nell'area del vecchio Cimitero del paese. All'interno della chiesa vi è custodito anche il simulacro di Santa Maria Bambina e i quadri di Antonio Caboni, nome illustre della pittura sarda dell'800, che rappresentano la Madonna, le Anime del Purgatorio e la Natività di Maria.

### Benetutti

La chiesa parrocchiale di Benetutti è dedicata a **Sant'Elena Imperatrice**, risalente, secondo i più antichi documenti, al 1618. Tuttavia la struttura sembra essere edificata in tre tempi, di cui la più antica risalirebbe al 1400. Del 1670 è, invece il campanile, la cui cupola raggiunge i 25 metri. All'interno della Chiesa si conservano in buono stato quattro quadri riferiti al Maestro di Ozieri, unico pittore sardo del cinquecento, sicuramente appartenente alla scuola michelangiotesca.



**Figura 16: Sant'Elena Imperatrice**

Le tele sono conosciute come "il retablo di Sant'Elena", rappresentanti rispettivamente la crocifissione, il ritrovamento della vera croce, la prova della vera croce e Sant'Elena. Tra le statue lignee di notevole valore artistico, presenti nella Chiesa parrocchiale, non si può non citare quella di S.Michele, rappresentato mentre calpesta il demonio.

### Buddusò

La **Chiesa di Santa Anastasia martire** è la chiesa parrocchiale dedicata alla patrona del paese di Buddusò. Edificata a partire dal 1836 e consacrata nel 1894, fu costruita con pietre di granito lavorate a scalpello e affiancata da un alto campanile. L'interno della Chiesa è caratterizzato da mosaici e statue. Nella chiesa sono inoltre conservati due dipinti del pittore settecentesco napoletano Gerolamo Ruffino, raffiguranti San Giovanni Battista e l'Immacolata Concezione. Il



**Figura 17: Chiesa di Santa Anastasia martire**

Il 23 settembre di ogni anno, vi si svolge la Festa di Santa Anastasia con una processione a cavallo in occasione della festa patronale. Il giorno dedicato a Sant'Anastasia è il più eclatante, in quanto tutti i sacerdoti dei paesi limitrofi giungono nella Chiesa di Santa Anastasia martire per concelebrazzare la messa con il vescovo di Ozieri. La lunga processione precede il simulacro nelle vie principali del paese, accompagnato da un'immensa folla, da gruppi folcloristici.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.42

## 9. INTERAZIONE DELL'INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI TUTELA E DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALI PAESAGGISTICI

Il progetto segue l'iter di Autorizzazione Unica, così come disciplinato dall'Art. 12 del D.lvo 387/03 e secondo la DGR n. 27/16 del 1giugno 2011 della Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato dell'Industria - Servizio Energia.

La citata DGR ha adeguato la disciplina del procedimento a quanto previsto dalle “Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” di cui al Decreto Ministeriale 10 settembre 2010. La Regione Sardegna è l'Autorità procedente e competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili.

Per quanto concerne la verifica di compatibilità ambientale, in relazione alla tipologia di intervento e alla potenza nominale installata il progetto è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza Statale, per effetto dell'art 7-bis comma 2 del D.Lgs 152/2006.

Prima di esaminare il progetto e le sue interazioni con il contesto paesaggistico di riferimento, è opportuno fare qualche considerazione in merito alla coerenza localizzativa e normativa della proposta:

- le opere non interessano beni culturali oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del d.LGS 42/2004;
- Gli aerogeneratori non ricadono in aree tutelate per legge ai sensi dell'art 142, comma 1 lettere da a) a m) del D.lgs n. 42 del 2004;
- in relazione ai Beni Paesaggistici oggetto di tutela diretta dal Codice (art. 142 e 143) si evidenzia che gli stessi non sono interessati da aerogeneratori;
- l'area di progetto non ricade tra Immobili o Aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio;
- le uniche interferenze delle opere, riguardano esclusivamente brevi tratti di viabilità e di elettrodotti in cavo interrato, che interessano alcuni Beni o Componenti di Paesaggio individuati dal Piano Paesaggistico Regionale ai sensi dell'Art. 143.

Nei paragrafi successivi verranno descritti e definiti nel dettaglio gli elementi del Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna e gli elementi sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/2004.

### 9.1. PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Il Piano Paesaggistico territoriale della Regione Sardegna, approvato nel 2006, è uno strumento di governo del territorio che ha il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, e di proteggere e tutelare il paesaggio culturale

e naturale con la relativa biodiversità, assicurando la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità. Il Piano identifica la fascia costiera come risorsa strategica e fondamentale per lo sviluppo sostenibile del territorio sardo e riconosce la necessità di ricorrere a forme di gestione integrata per garantirne un corretto sviluppo in grado di salvaguardare la biodiversità, l'unicità e l'integrità degli ecosistemi, nonché la capacità di attrazione che suscita a livello turistico.

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

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

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

Nel presente progetto si sono realizzate 5 tipologie di tavole per descrivere al meglio gli assetti individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto del parco eolico in oggetto. In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta sul Geoportale della Sardegna, nella sezione “Sardegna Mappe PPR”, dove viene fornita una raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

- In riferimento ai *Beni Paesaggistici*, successivamente si inseriscono due stralci degli elaborati grafici:
  - C19023S05-VA-PL-02-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Beni Paesaggistici;
  - C19023S05-VA-PL-03-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Beni Paesaggistici;

dove si sono individuati (secondo la legenda mostrata in Figura 18):

- i Beni Paesaggistici art. 143 D.lgs 42/04 e successive modifiche;
- i Beni Paesaggistici art. 142 D.lgs 42/04 e succ modifiche;
- i Beni Identitari;
- i Beni Paesaggistici puntuali ed areali Ex art 143;
- i Beni Culturali Architettonici – Ex Art.- 136-142;
- i Beni Culturali Archeologici – Ex Art.- 136-142.

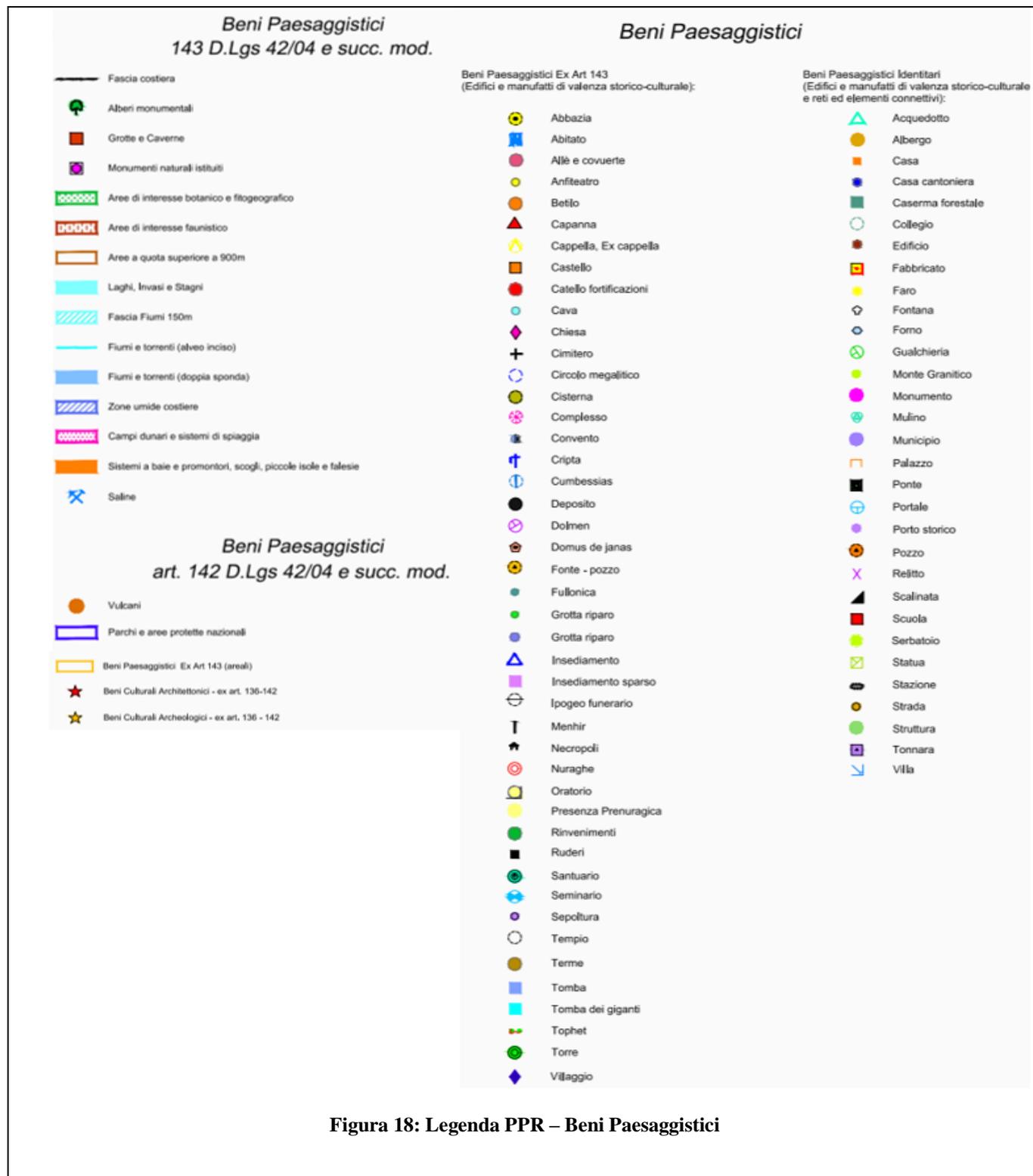


Figura 18: Legenda PPR – Beni Paesaggistici

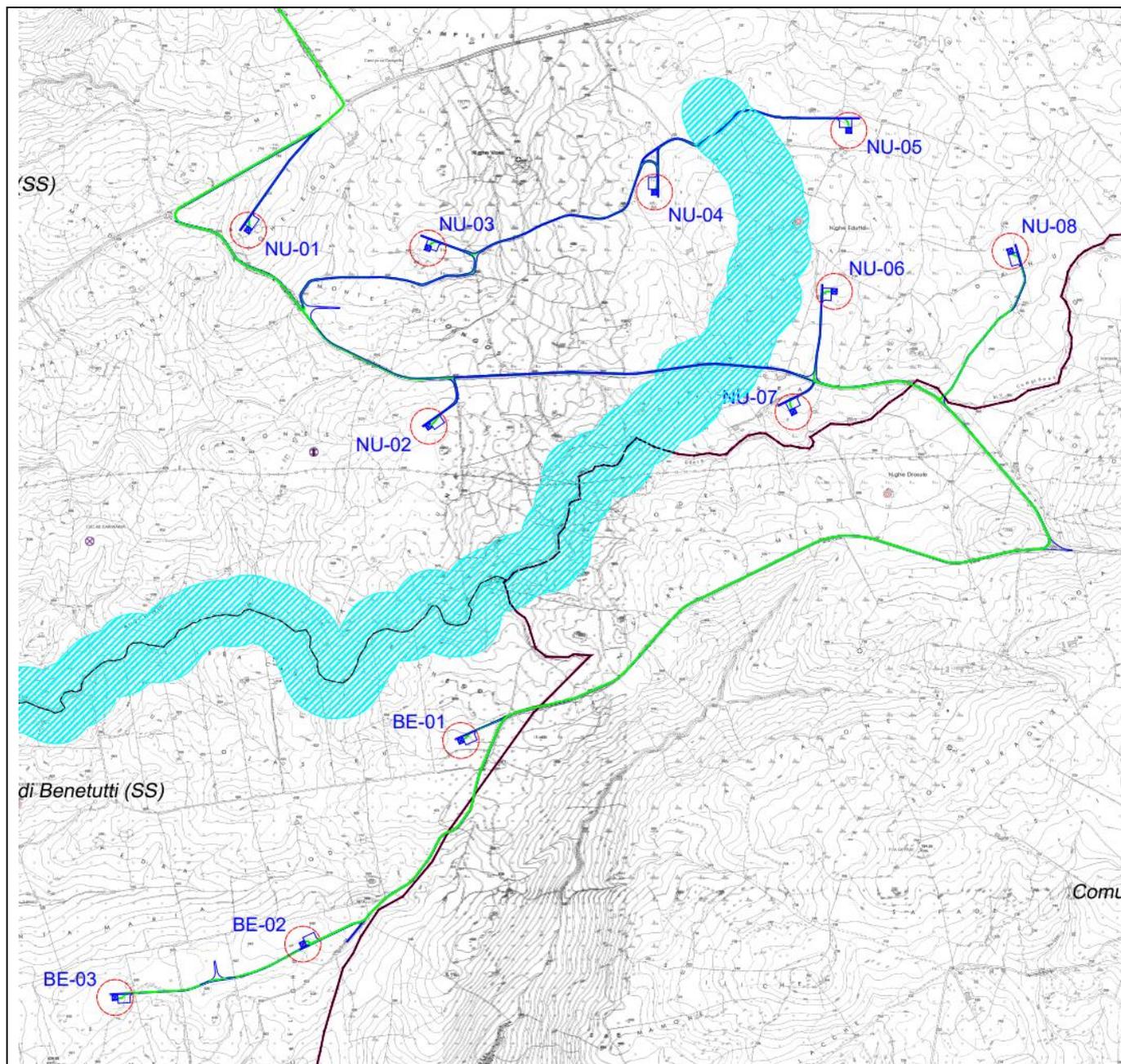
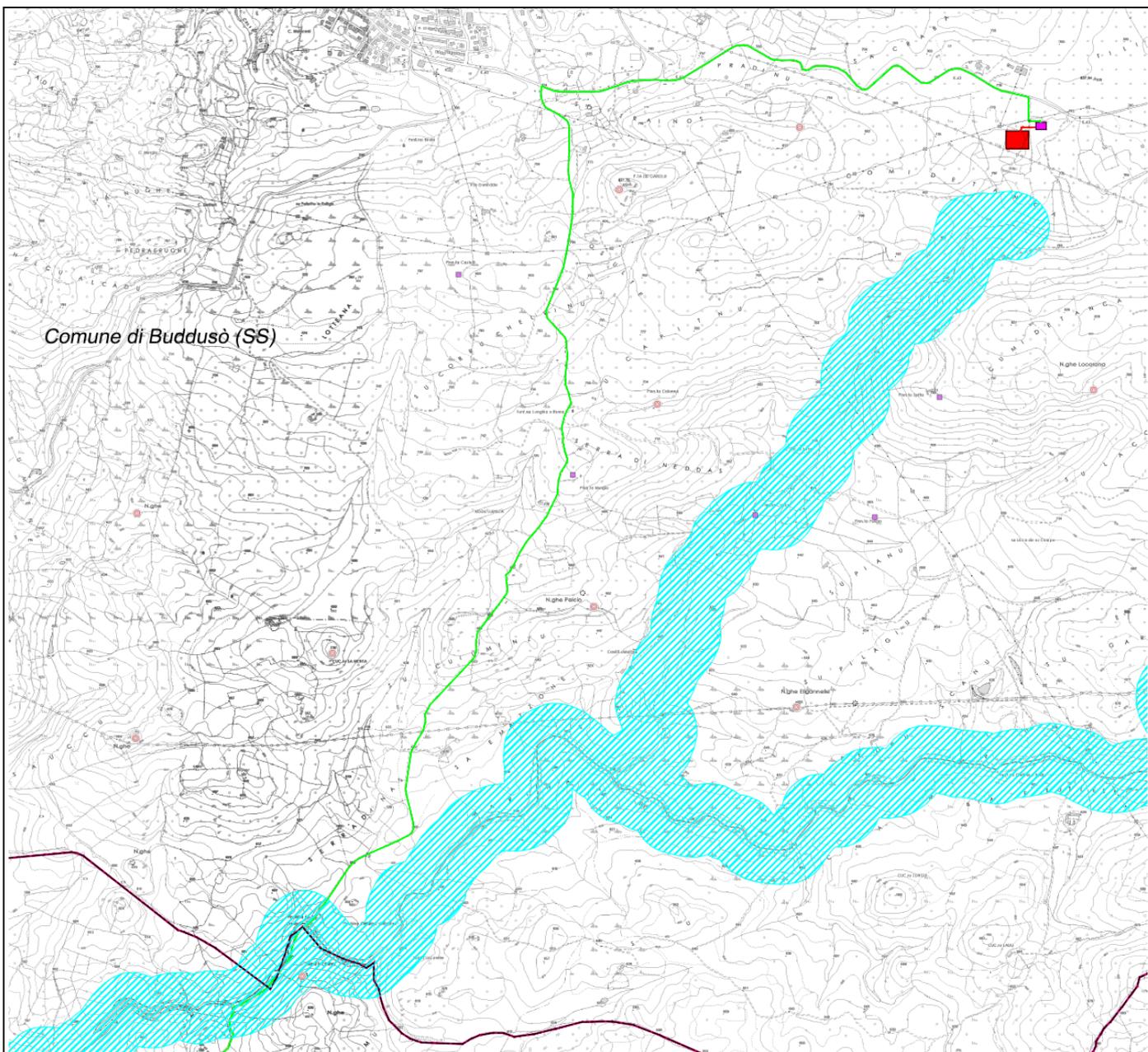


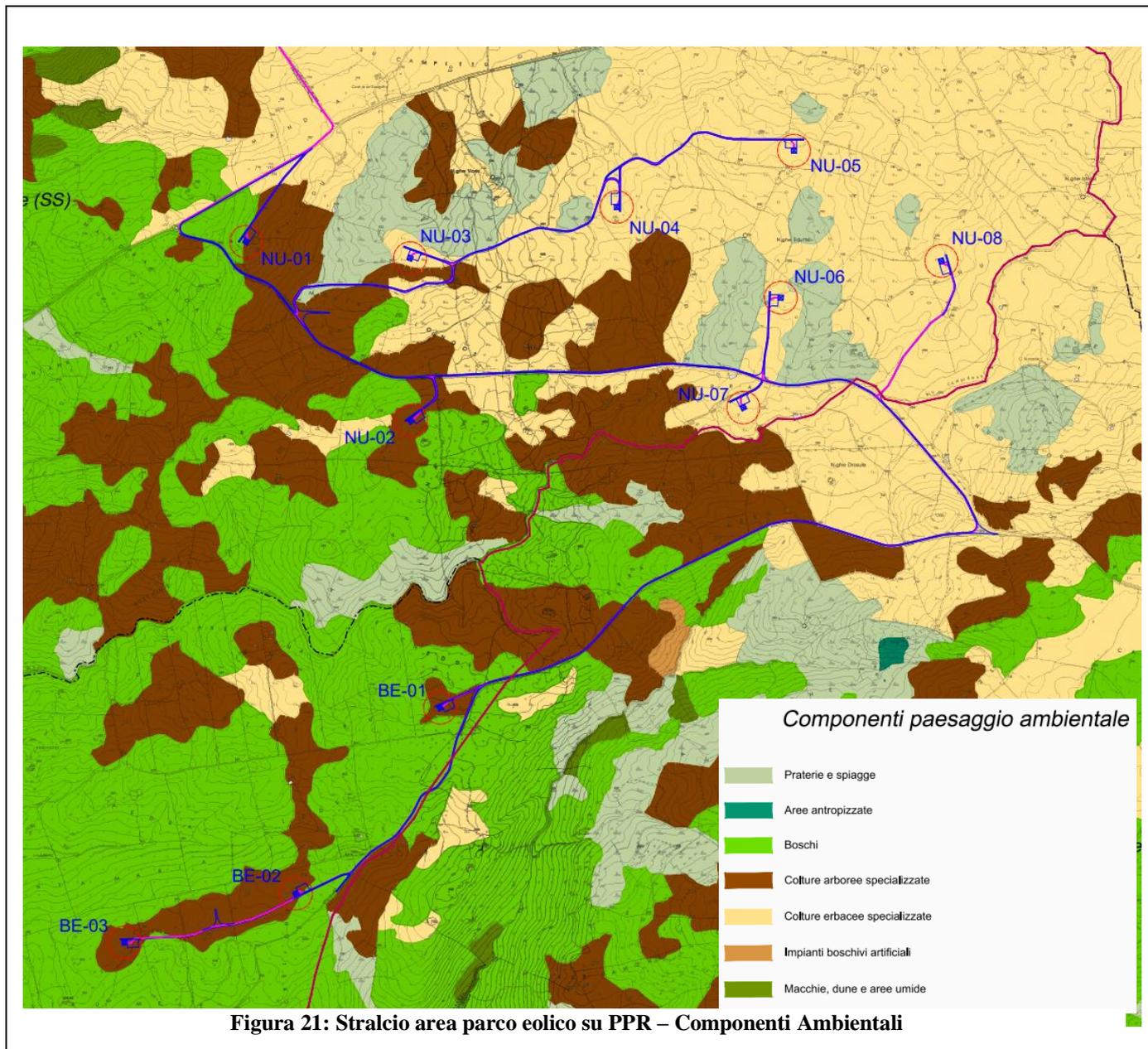
Figura 19: Stralcio area parco eolico su PPR - Beni Paesaggistici

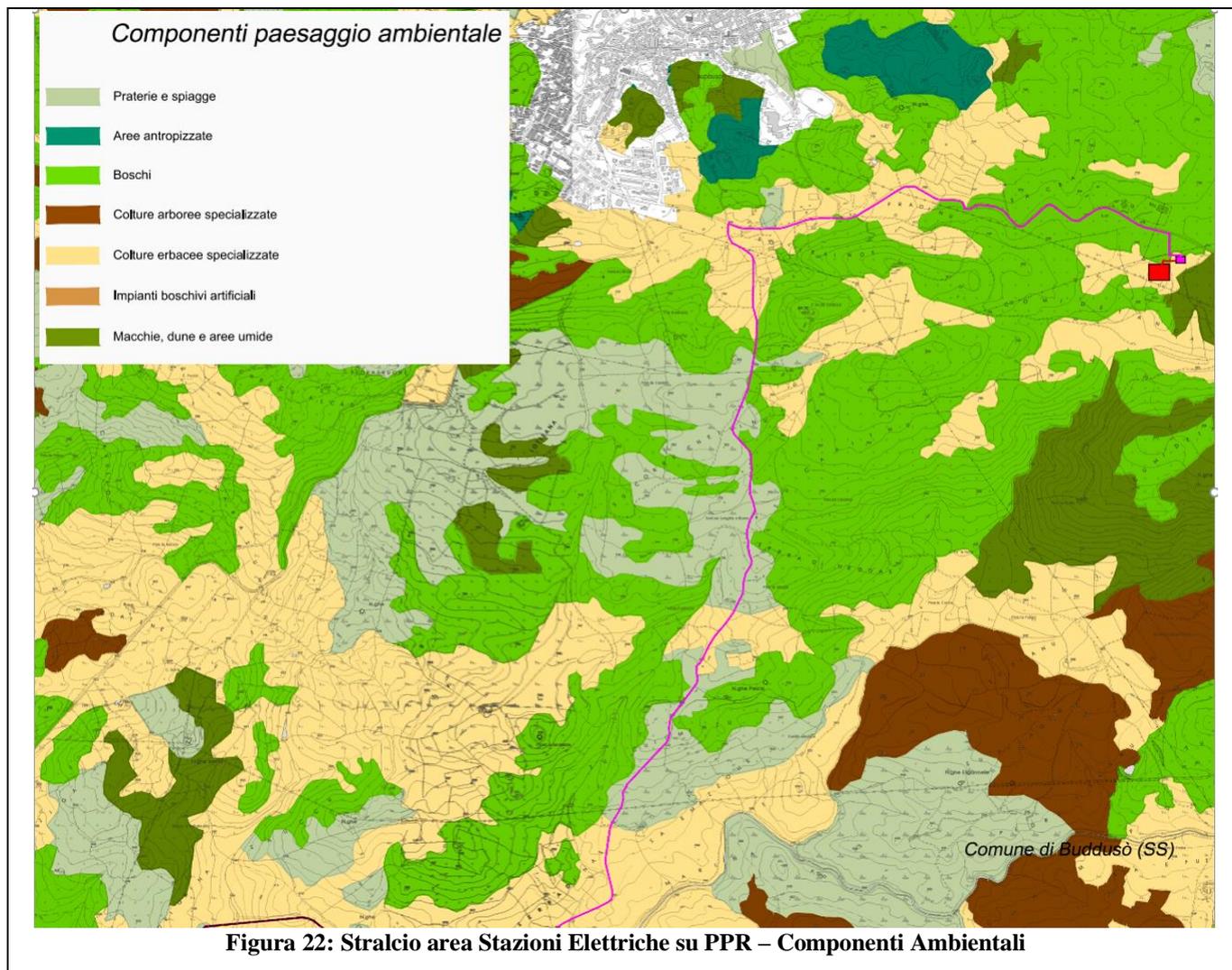


**Figura 20: Stralcio area Stazioni Elettriche su PPR - Beni Paesaggistici**

L'area dove si è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della SSE, come è appunto visibile dalla Figure 19 e 20, risulta essere libera da qualsiasi Bene Paesaggistico, e le uniche interferenze risultano essere esclusivamente in alcuni brevi tratti di cavidotto interrato e viabilità interna, dove troviamo aree caratterizzate dalla fascia di rispetto fiumi di 150m.

- In riferimento ai *Componenti del paesaggio ambientali*, di seguito si inseriscono due stralci degli elaborati grafici:
  - C19023S05-VA-PL-04-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - componenti ambientali;
  - C19023S05-VA-PL-05-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - componenti ambientali;
 dove si sono individuati i seguenti elementi mostrati in legenda:





Come si evince dalla Figure 21 e 22, la zona dove si è prevista l'installazione degli aerogeneratori e della SSE risulta essere interessata per la maggior parte da Colture Erbacee specializzate (Conifere; aree a ricolonizzazione artificiale in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali) e in minor parte da Colture Arboree specializzate (vigneti; frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate ad olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti). Entrambe risultano appartenere alla categoria Aree ad utilizzazione Agroforestale. Come si è già suddetto nella sezione dedicata al paesaggio agrario, si tratta per la maggior parte di incolto e di pascolo arido. È anche la tipologia più frequente nell'area di impianto, oltre che nella sezione cartografica in cui ricade. Superfici molto ridotte, in questa sezione cartografica, sono dedicate a frutteti (per la maggior parte piccoli agrumeti e mandorleti), oliveti. Nelle aree a ovest dell'impianto, troviamo colture foraggere (orzo) coltivate tra i muretti a secco.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.49

- Si è poi passati all'individuazione delle *Aree a recupero ambientale e aree di interesse naturalistico*.

Appartengono alle Aree a recupero ambientale:

- i Siti inquinati;
- le Aree minerarie dismesse;
- le Discariche;
- gli Scavi.

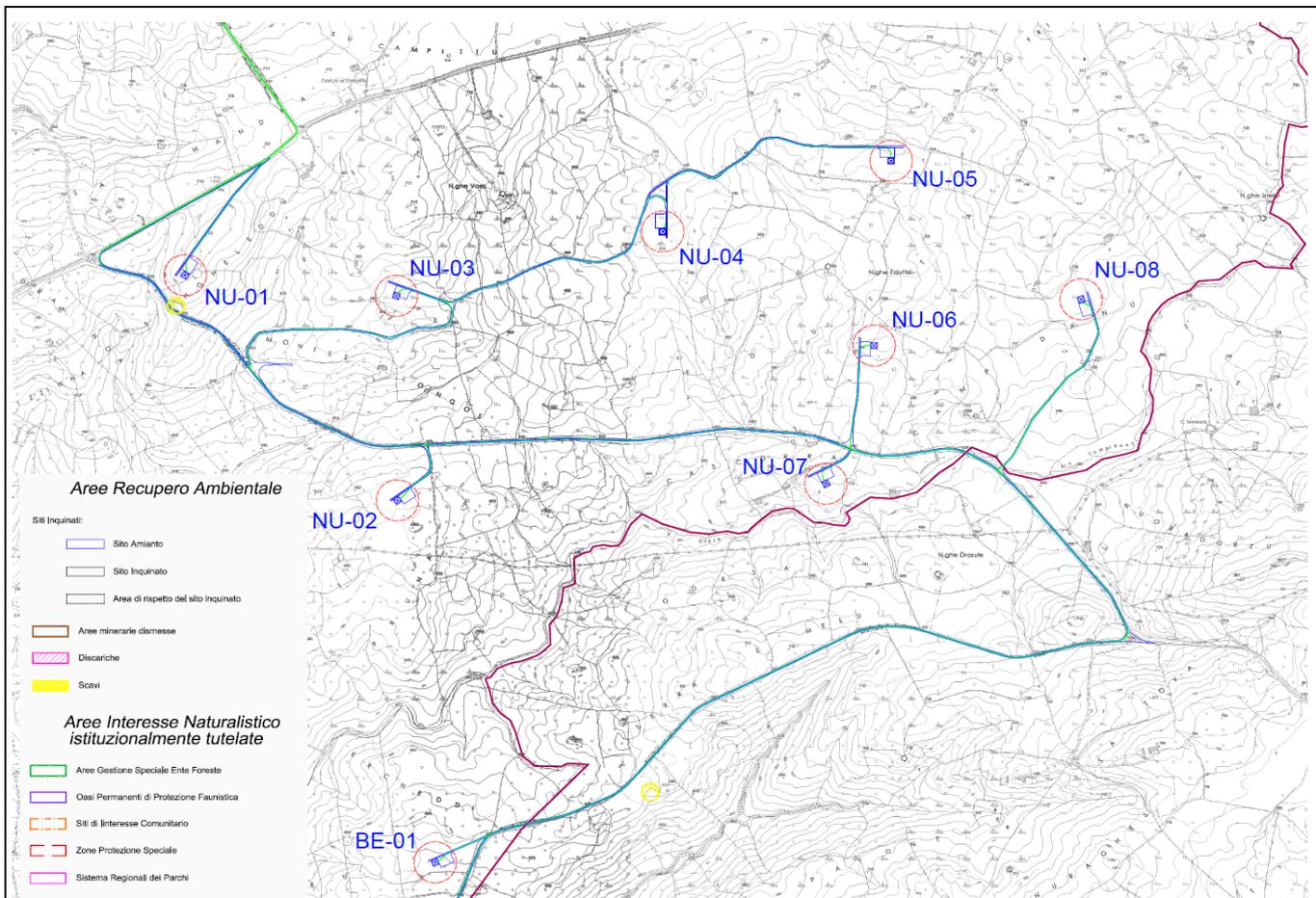
Mentre le Aree di interesse naturalistico individuate sono:

- Aree gestione Speciale Ente Foreste;
- Oasi permanenti di protezione faunistica;
- Siti di interesse comunitario;
- Zone protezione speciale;
- Sistema dei parchi e riserve.

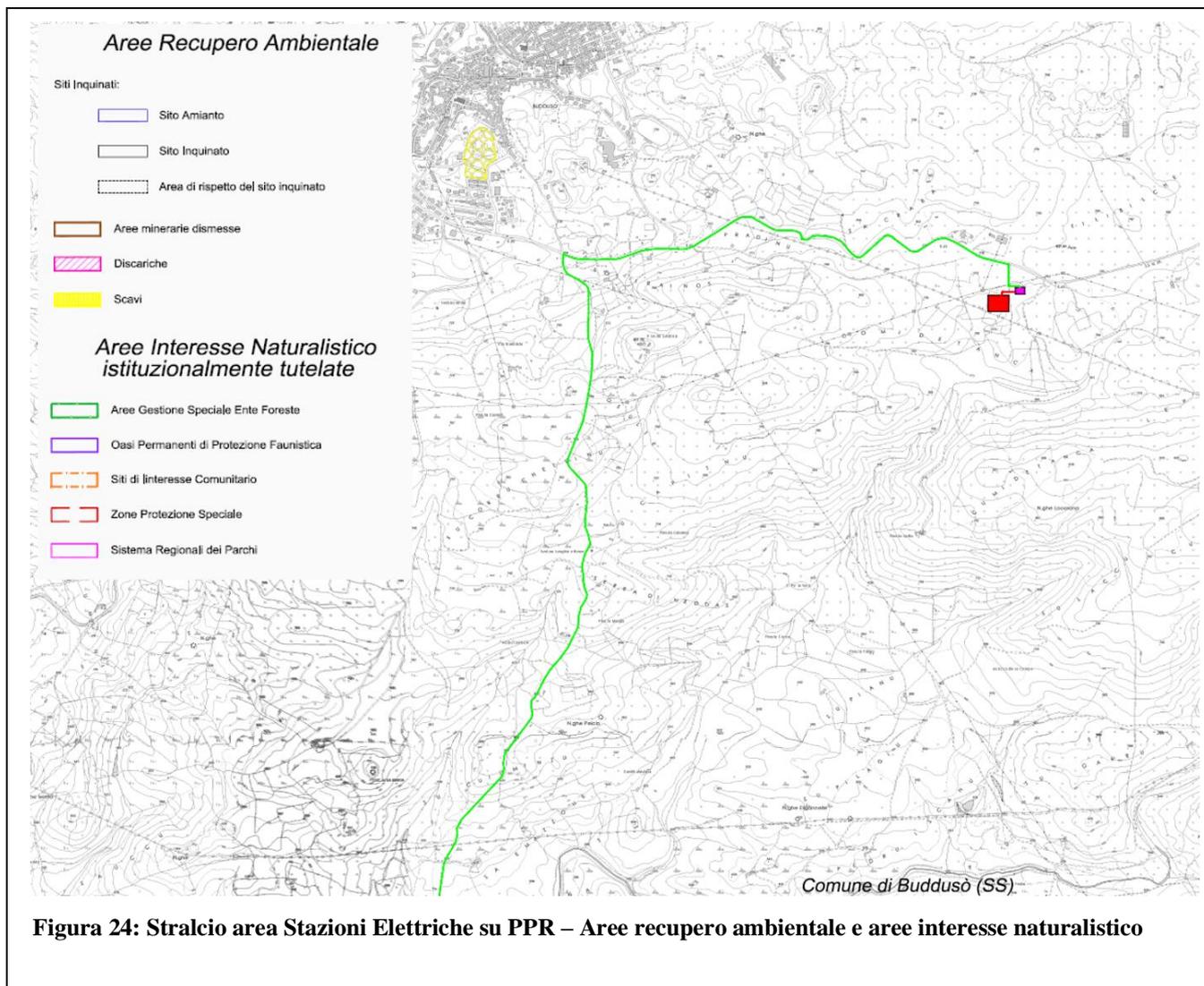
Successivamente si inseriscono due stralci degli elaborati grafici:

- C19023S05-VA-PL-06-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Aree recupero ambientale e aree interesse naturalistico;
- C19023S05-VA-PL-07-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Aree recupero ambientale e aree interesse naturalistico;

dove è possibile notare che in nessuna delle aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e della SSE sono presenti elementi o vincoli appartenente a tale categoria.



**Figura 23: Stralcio area parco eolico su PPR – Aree recupero ambientale e aree interesse naturalistico**



- Si è poi passati all'individuazione delle *Componente insediativo e aree produttive storiche*.

Fanno parte della Categoria Componente insediativo:

- i centri abitati;
- le grandi aree industriali;
- gli insediamenti turistici, produttivi e le infrastrutture.

Mentre le aree produttive storiche sono:

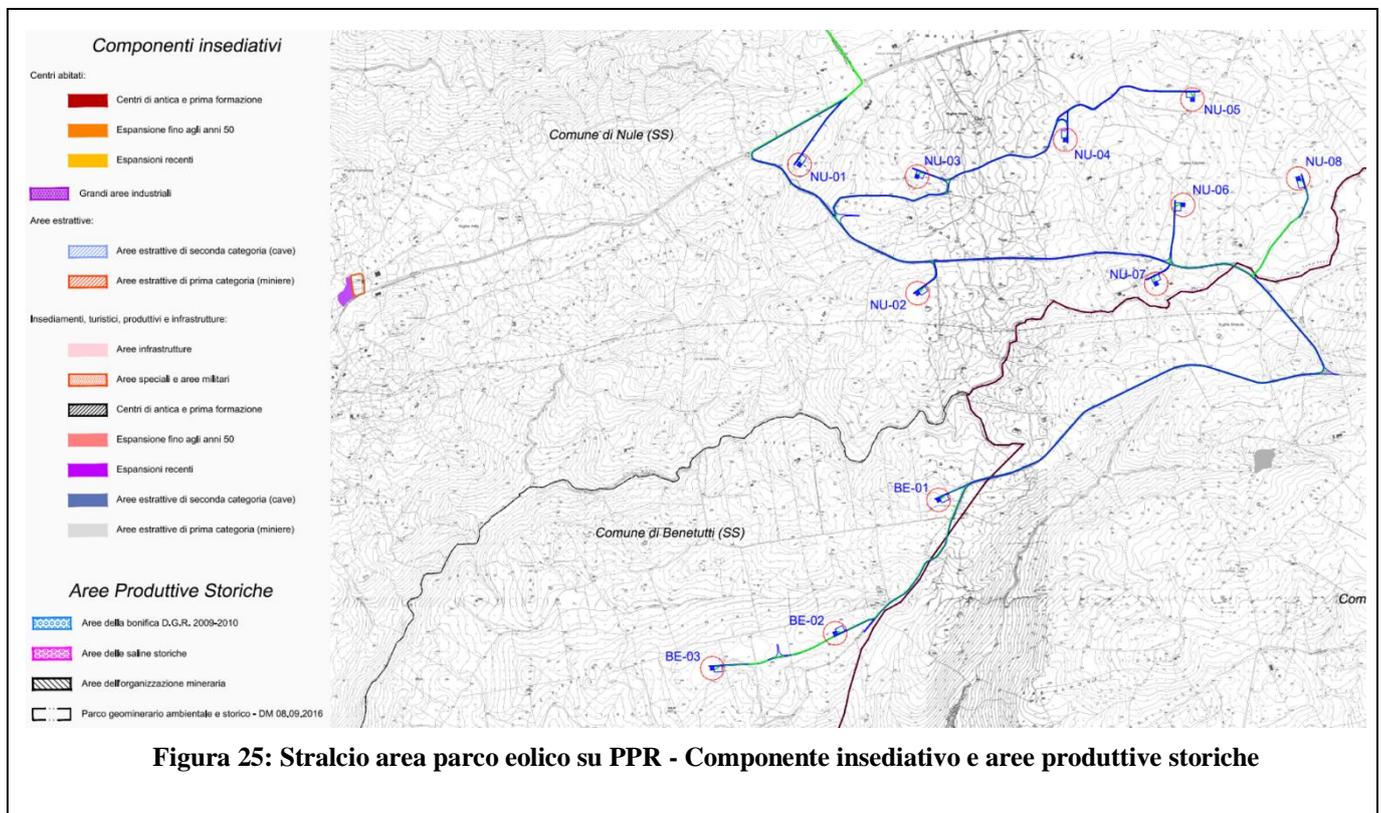
- aree della bonifica D.G.R. 2009-20;
- aree delle saline storiche;
- Parco geominerario ambientale e storico - DM 08.09.2016.

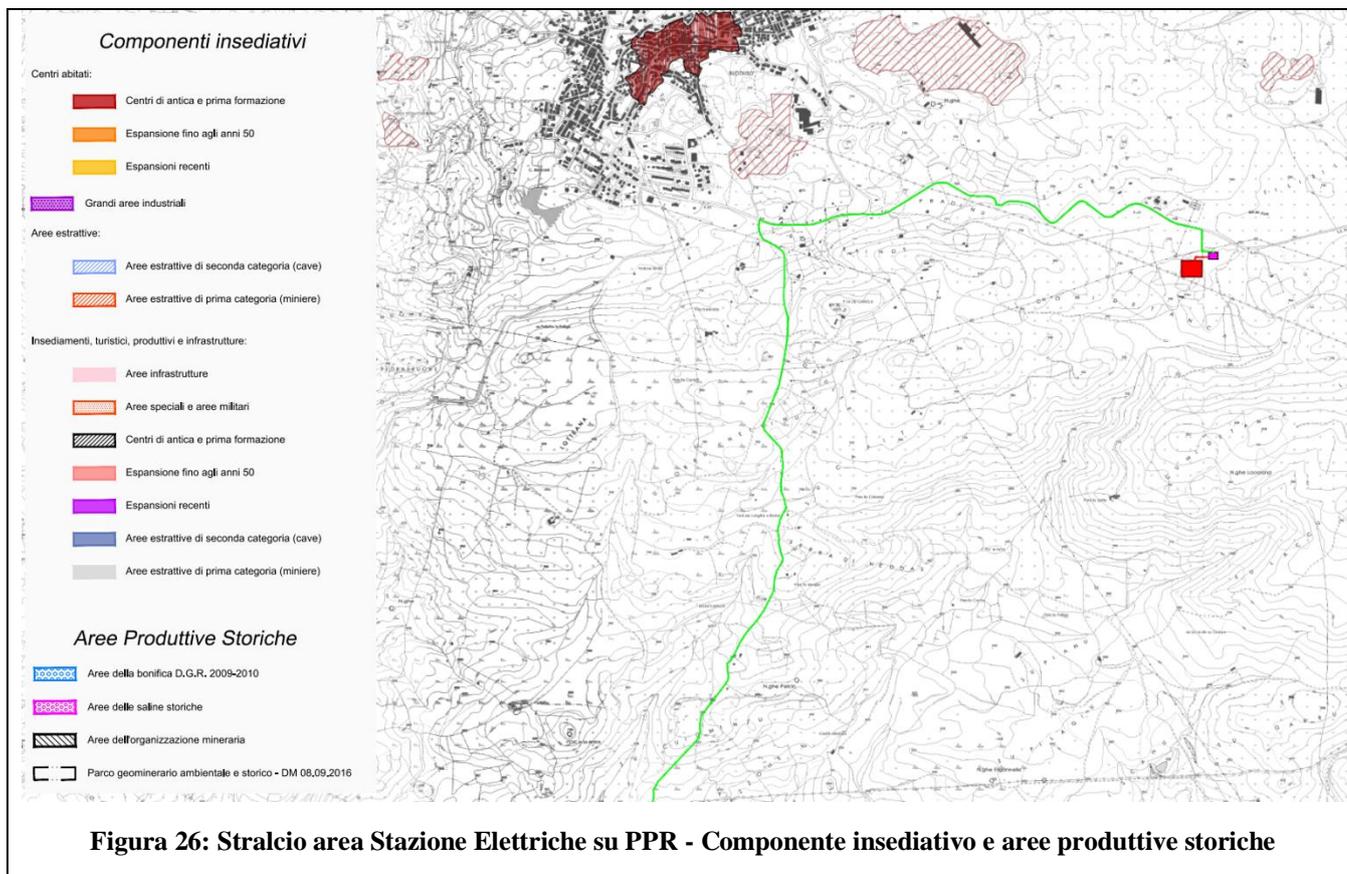
Per gli insediamenti produttivi, il PPR non detta prescrizioni ma esclusivamente indirizzi da tenere presente nella Pianificazione Regionale, Comunale e settoriale.

Successivamente si inseriscono due Stralci delle tavole:

- C19023S05-VA-PL-08-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Componente insediativo e aree produttive storiche;
- C19023S05-VA-PL-09-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Componente insediativo e aree produttive storiche;

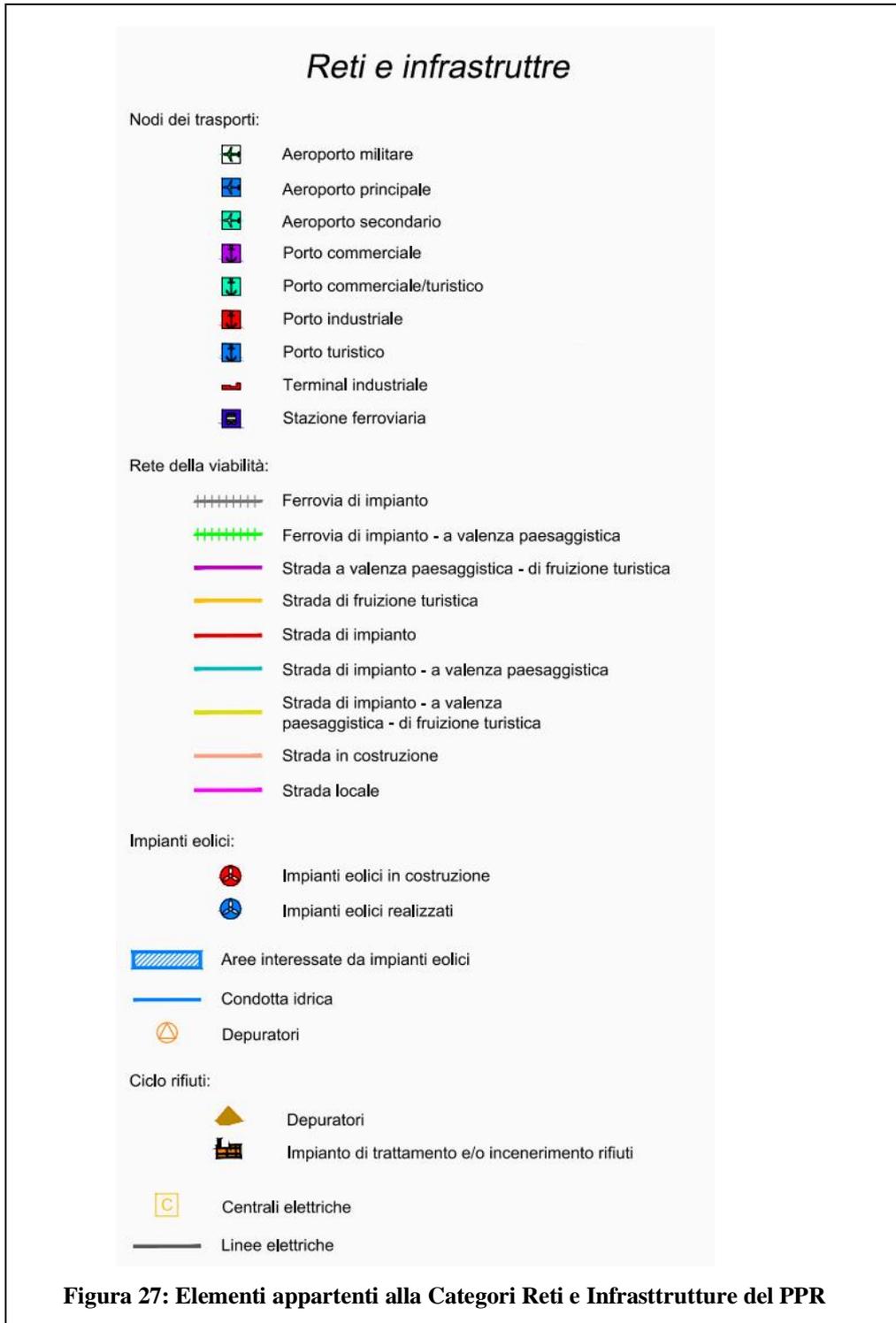
dove si evince chiaramente che l'area impianto risulta libera da qualsiasi area individuata nel PPR da tale categoria suddetta.





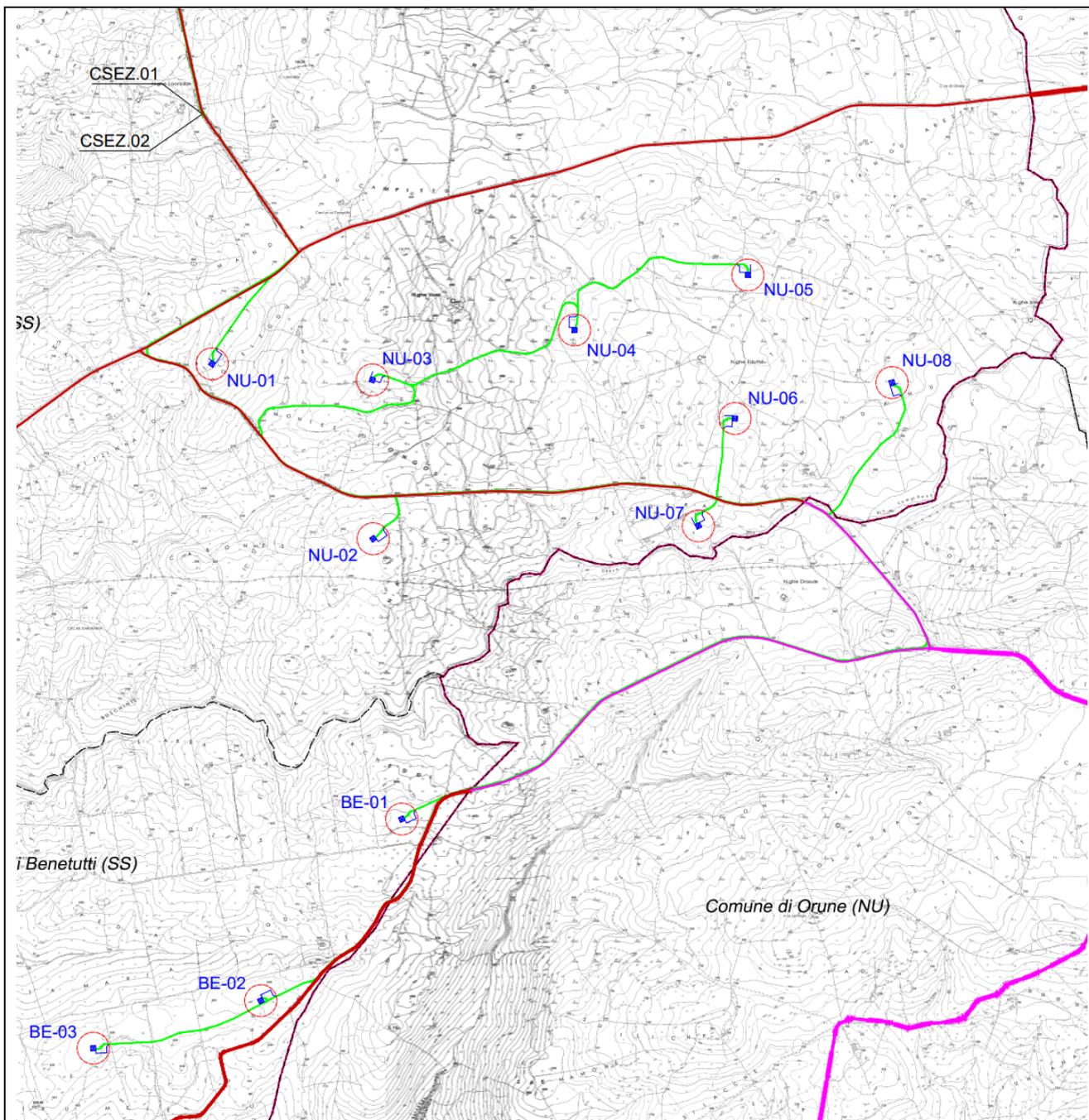
Dalla figura 26 si nota come le uniche tipologie di aree che si avvicinano maggiormente all'area delle Stazioni Elettriche sono i Centri di antica formazione, coincidente con il centro del Comune di Buddusò, e le aree estrattive di prima categoria, indicate anche nella tavola C19023S05-VA-PL-32.1-01 - Stralcio Cartografia Piano Regionale Attività Estrattive.

- In riferimento alle *Reti e infrastrutture*, fanno parte di tale categoria i seguenti elementi riportati in legenda come si mostra in Figura 27.

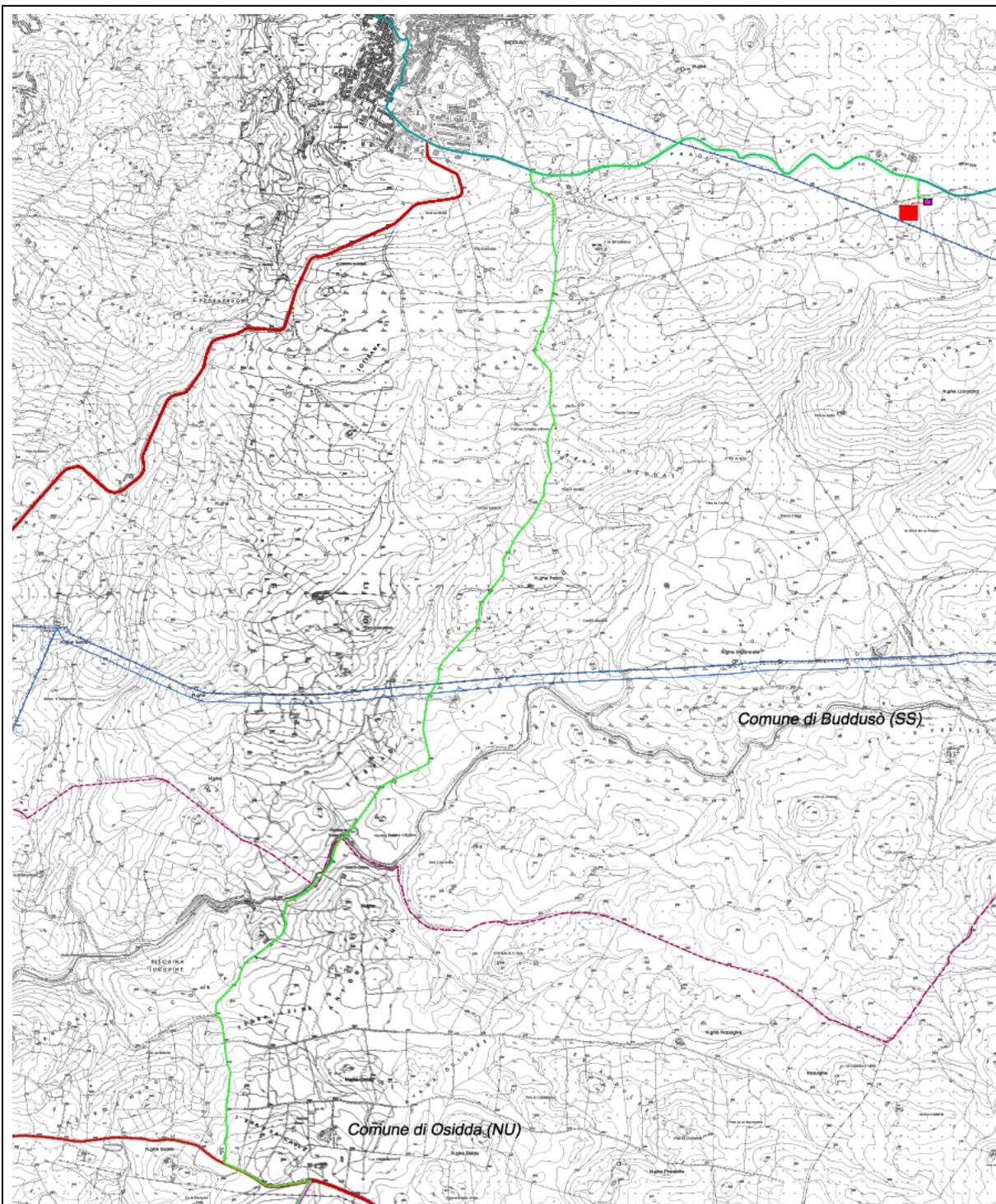


Di seguito si inseriscono due stralci degli elaborati grafici prodotti:

- C19023S05-VA-PL-10-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Reti e infrastrutture;
- C19023S05-VA-PL-11-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - Reti e infrastrutture;



**Figura 28: Stralcio area parco eolico su PPR – Reti ed infrastrutture**



**Figura 29: Stralcio area Stazioni Elettriche su PPR – Reti ed infrastrutture**

Come si evince dalla Figura 29, l'area impianto del progetto è attraversata da Elementi lineari rappresentanti la viabilità su gomma che nel PPR è identificata in funzione dell'importanza gerarchica e in rapporto sia all'impatto sul paesaggio sia ai processi di sviluppo degli insediamenti. In particolare l'area parco è attraversata da una strada di impianto, indicata in cartografia in colore rosso, mentre nell'area della Sottostazione Elettrica troviamo la SS 380 che nel Piano Paesaggistico Regionale è definita come Strada di impianto a valenza paesaggistica.

- Infine, l'opera non insiste in aree dichiarate di "notevole interesse pubblico", ai sensi dell'art. 136 del su citato D.lgs 42 del 22 gennaio 2004 come è possibile notare dalla Figura 30 successiva, (area individuata in legenda in colore verde) che rappresenta uno stralcio della cartografia avente codifica "C19023S05-VA-PL-24-01 - Stralcio Mappa Aree non idonee FER).

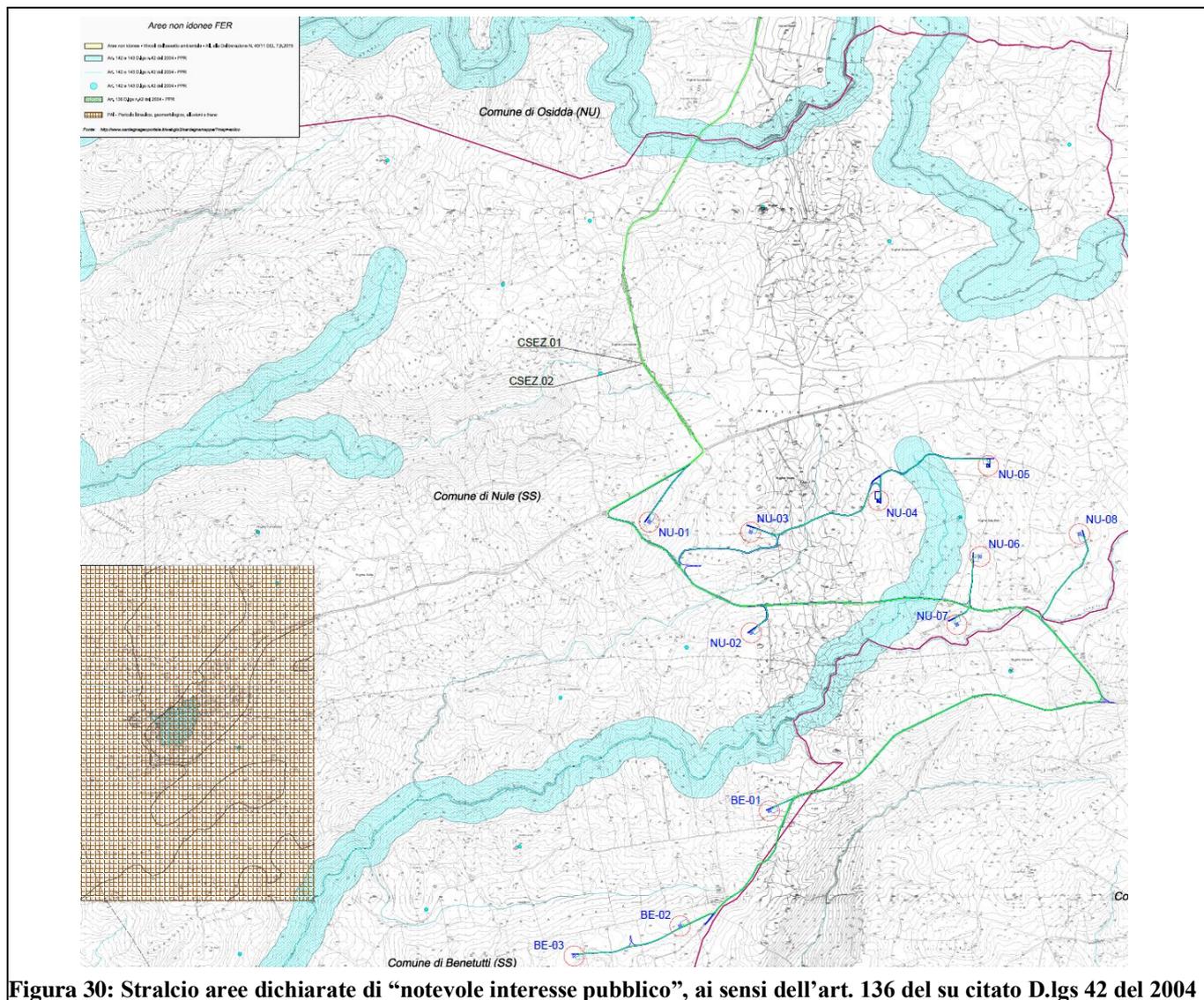


Figura 30: Stralcio aree dichiarate di "notevole interesse pubblico", ai sensi dell'art. 136 del su citato D.lgs 42 del 2004

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.58

## 9.2. AREE TUTELATE PER LEGGE D.lgs ART. 142 DEL D.LGS. N. 42 DEL 2004 - ALLEGATO ALLA DELIB.G.R. N. 40/11 DEL 7.8.2015

Con il decreto legislativo n. 42 del 22 Gennaio 2004 e le integrazioni del 26 marzo 2008, il Governo ha varato il nuovo codice per i Beni Culturali e Paesaggistici, sulla base della delega prevista dall'art.10 della legge n. 137 del 6 luglio 2002.

Il provvedimento determina una semplificazione legislativa rispetto alla previgente disciplina, fornendo uno strumento per difendere e promuovere il territorio italiani, anche attraverso il coinvolgimento degli Enti Locali, e definendo in maniera irrevocabile i limiti dell'alienazione del demanio pubblico, che escluderà i beni di particolare pregio artistico, storico, archeologico e architettonico.

All'interno del "patrimonio culturale nazionale", si inscrivono due tipologie di beni culturali:

I beni culturali in senso stretto, coincidenti con le cose d'interesse storico, artistico, archeologico etc., di cui alla legge 1089 del 1939, e quell'altra specie di bene culturale, in senso più ampio, che è costituita dai paesaggi italiani (già retti dalla legge 1497 del 1939 e dalla legge "Galasso" del 1985), frutto della millenaria antropizzazione e stratificazione storica del nostro territorio, un unicum nell'esperienza europea e mondiale tale da meritare tutto il rilievo e la protezione dovuti.

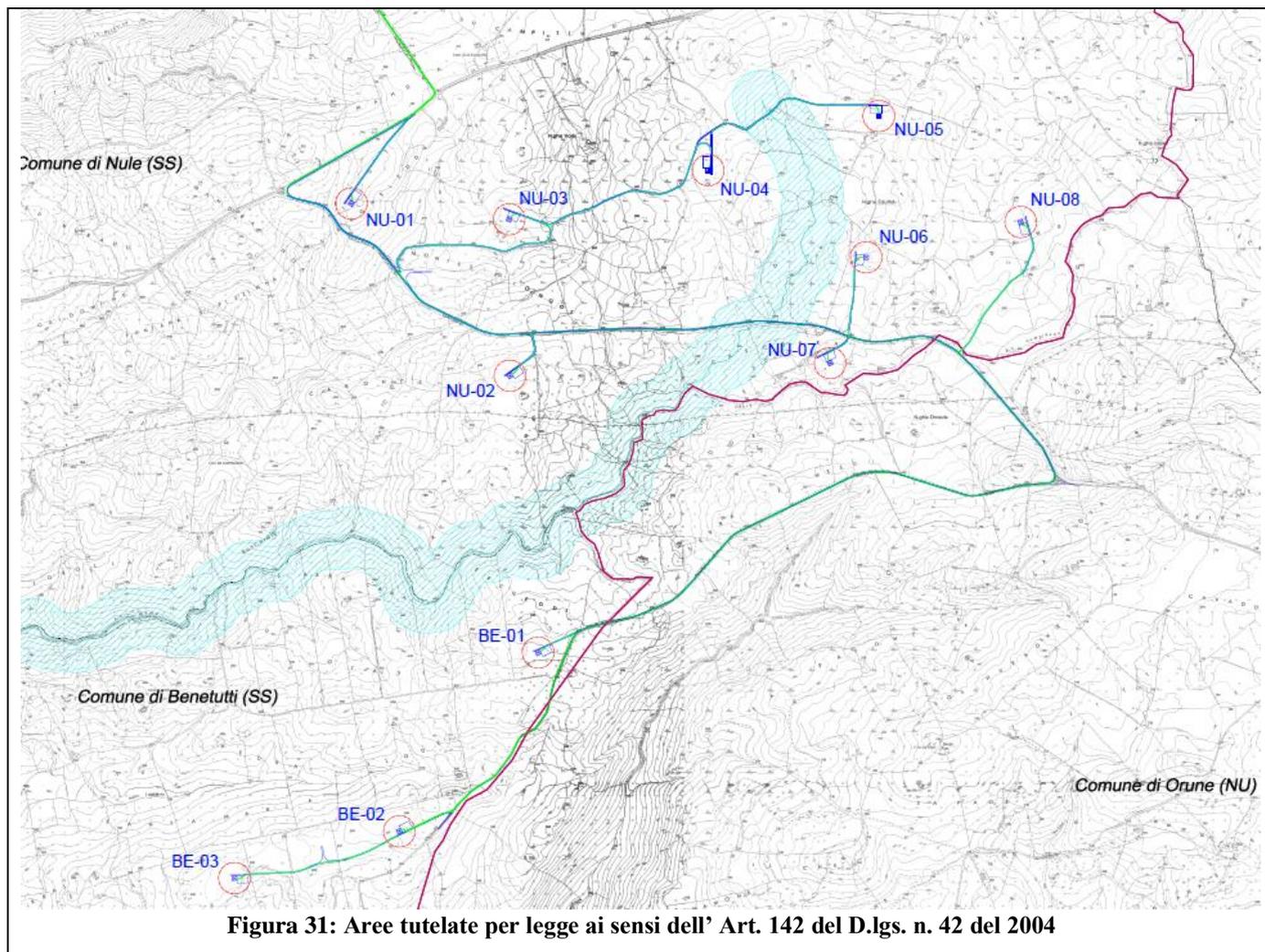
La Regione Sardegna, tramite l'allegato alla Delib.g.r. n. 40/11 del 7.8.2015, individua le aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica, tra cui troviamo le aree tutelate per legge secondo l'art 142 del D.lgs N. 42 DEL 2004. La valutazione della non idoneità è stata operata attraverso un'apposita istruttoria in merito ai valori oggetto di protezione e in ragione dei caratteri intrinseci del sito, legati agli aspetti della tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico- artistico e culturale.

Le aree vincolate ex lege, ai sensi dell'articolo 142, comma 1 lettere da a) a m) del decreto legislativo n. 42 del 2004, sono:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 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;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;

- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del D.lgs 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.

Le aree dove si prevede l'installazione degli aerogeneratori, risultano ricadere tutte al di fuori delle aree elencate al di sopra e mostrate in Figura 31, stralcio dell'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-PL-38-01 - Aree tutelate per legge D.lgs 42/2004 - Siti inseriti nella lista del patrimonio dell'UNESCO - Allegato alla deliberazione N. 40-11 DEL 7.8.2015". Le uniche interferenze delle opere, riguardano esclusivamente alcuni tratti di viabilità e di elettrodotti in cavo interrato, che interessano le aree tutelate per legge individuate dalla lettera c).

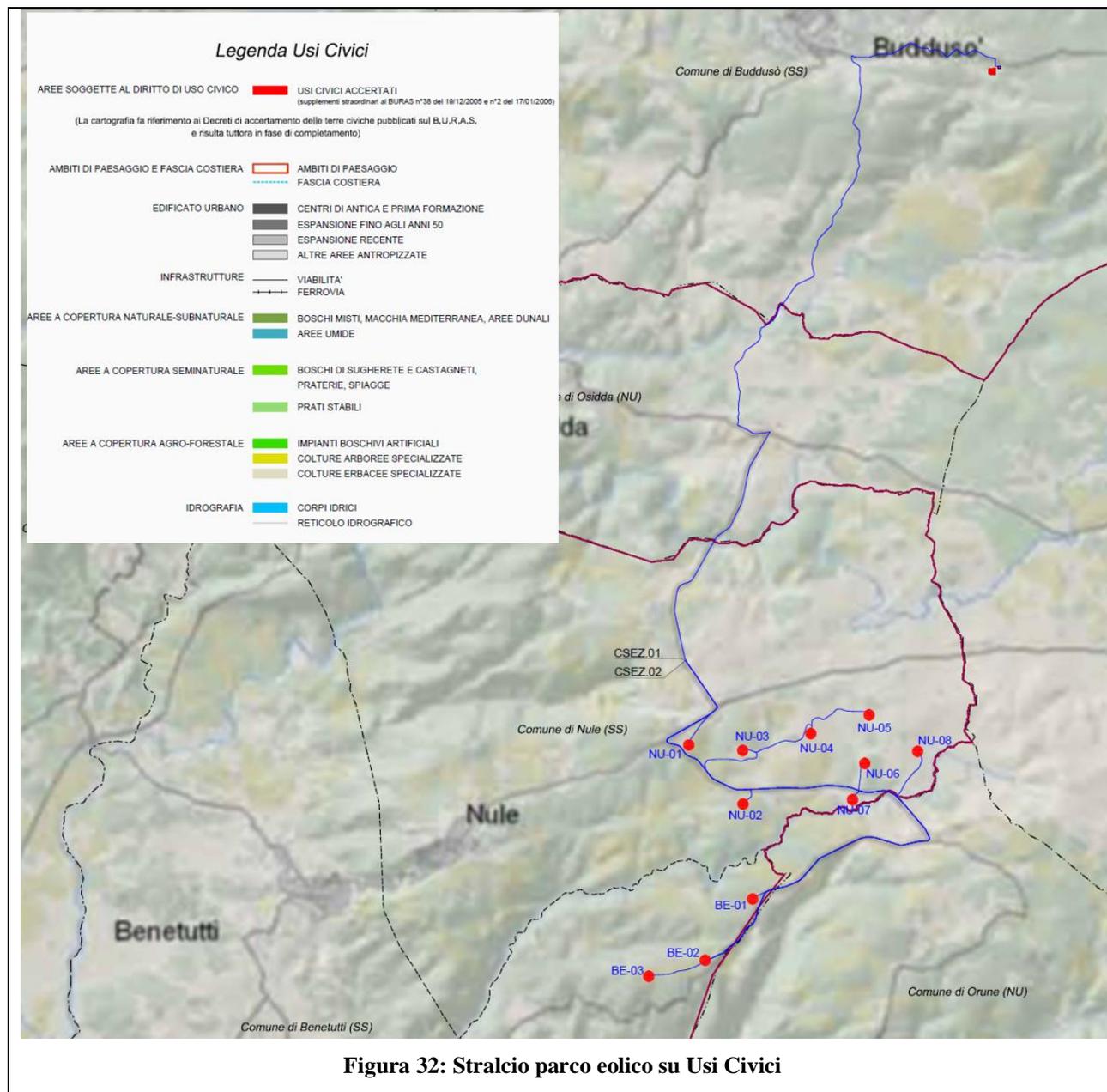


Per le aree identificate dalla lettera g) dell' Art. 142 del suddetto D.lgs, si rimanda ai seguenti elaborati grafici:

- C19023S05-VA-PL-04-01 - Inquadramento impianto eolico su PPR - componenti ambientali;
- C19023S05-VA-PL-25-01 - Mappa Uso Suolo;
- C19023S05-VA-PL-29-01 - Inquadramento su Perimetrazione aree percorse dal fuoco.

da cui si risulta evidente che le aree in cui saranno ubicate le turbine non ricadono in territori coperti da foreste e da boschi, ancorché' percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento.

Mentre per le aree individuate dalla lettera h), nello specifico per le zone gravate da usi civici, si inserisce di seguito in Figura 32 uno stralcio dell'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-PL-33-01 – Inquadramento Impianto eolico su usi civici", da dove si nota che nell'area del parco eolico in oggetto non sono presenti Usi Civici accertati ed inoltre, a conferma di quanto si evidenzia nella mappa uso suolo, che le aree di ubicazione degli aerogeneratori sono caratterizzate da colture arboree ed erbacee specializzate.



### 9.3. STRUMENTO URBANISTICO

La Legge Regionale 22 dicembre 1989, n. 45 Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale definisce gli strumenti e livelli della pianificazione territoriale a livello Regionale, Provinciale e Comunale.

Il progetto del parco eolico in esame prevede l'installazione degli aerogeneratori e della SSE all'interno dei comuni di Nule, Benetutti e Buddusò, tutti in Provincia di Sassari.

### 9.3.1.PUP – PTC – PIANO URBANISTICO PROVINCIALE DELLA PROVINCIA DI SASSARI

La provincia di Sassari è dotata di PUP-PTC, redatto ai sensi della l.r. 45/89 e del d.lgs 267/00 ed approvato con delibera del Consiglio provinciale n. 18 del 04.05.2006. Il Piano delinea il progetto territoriale della Provincia al fine di suggerire una nuova organizzazione volta a dotare ogni parte del territorio provinciale di una specifica qualità urbana, ad individuare per ogni area una collocazione soddisfacente nel modello di sviluppo assunto e a fornire un quadro di riferimento all'interno del quale le risorse e le potenzialità di ogni area vengono esaltate e coordinate. La sostenibilità ambientale è il principio che sta alla base del PUP-PTC della Provincia di Sassari, e che ha condotto all'individuazione dei requisiti dell'azione progettuale: equità territoriale, perequazione ambientale, economia di prossimità, assunzione dell'ambiente, inteso come natura e storia, quale nucleo centrale dell'intero progetto di territorio.

- Dalla mappa del PUP, pubblicata in *scala 1:200.000*, che riporta l'insieme delle Ecologie elementari e complesse, che contengono una breve descrizione dei processi ambientali che caratterizzano il territorio, si nota che:
  - l'area di interesse ricade tra le ecologie complesse n.13 del Goceano e Alto Tirso, e inerentemente alle ecologie elementari, per lo più nell'area individuate dall'Altopiano di Nule (numero di ecologie alimentari 199), e in minor parte nelle "Aree agro forestali sui suoli a minimo spessore di graniti e matarmorfiti" del territorio di Benetutti e Nule (numero di ecologie alimentari 200). Per un maggior dettaglio si rimanda all'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-PL-45-01 - Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici - PUP - Ecologie elementari e complesse - Processi paesaggistico-ambientali del territorio", di cui successivamente se ne inserisce uno stralcio (Figura 33).

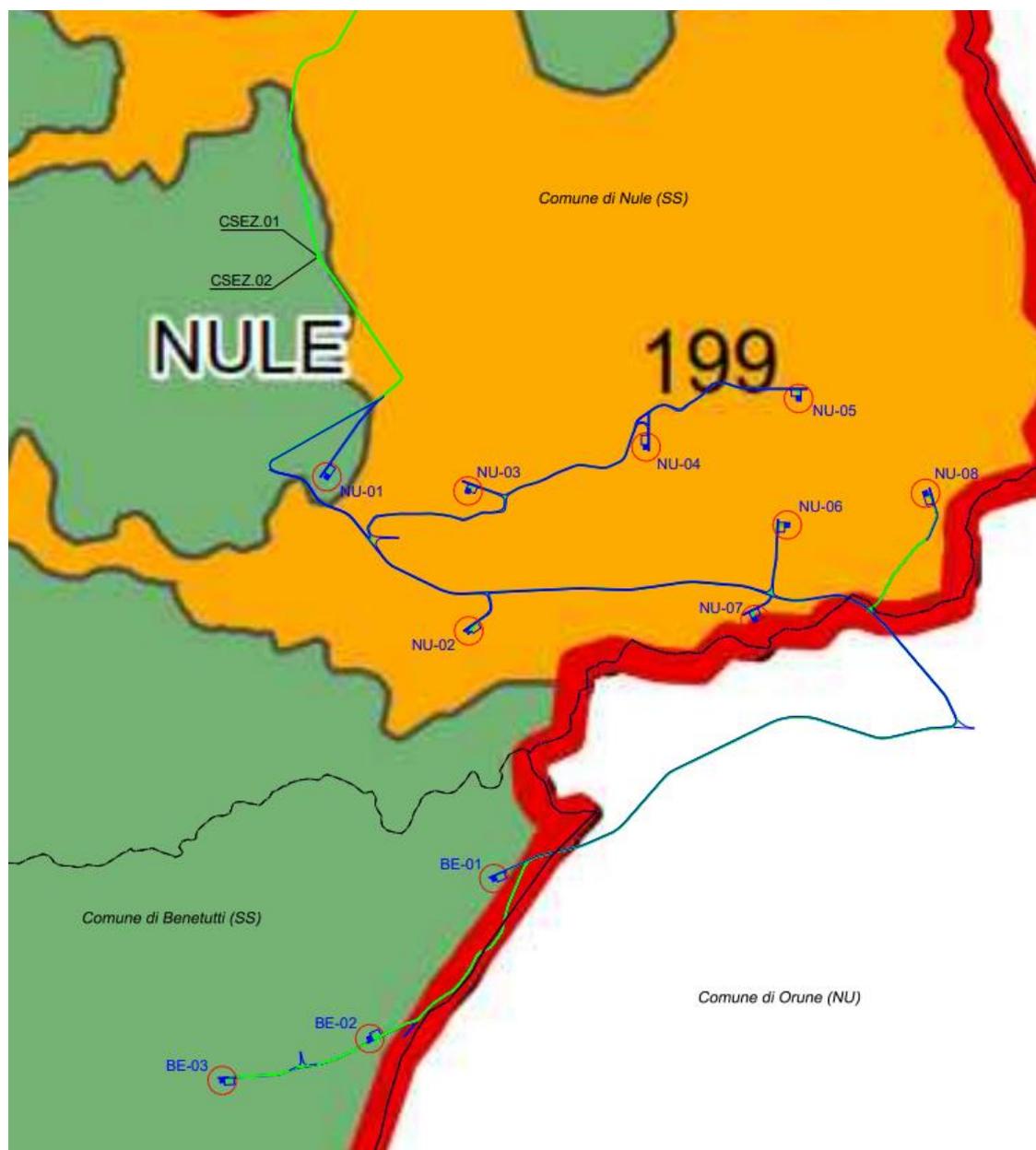


Figura 33: Stralcio dell'area parco su PUP della Provincia di Sassari- Ecologie elementari e complesse

La componente complessa del Goceano e Alto Tirso si presenta estremamente varia da un punto di vista geologico con Pranu Mannu e le emergenze rocciose di Monte Rasu, Punta Palai, Monte Arbo. La vegetazione presenta alcune formazioni relitte a lecci, tassi, agrifogli, roverella. Sono inoltre inclusi l'alto Tirso con le sorgenti di Abbas de Frau e l'invaso artificiale di Sos Canales. Tra le componenti elementari ricadenti nell'ecologia complessa del Goceano e Alto Tirso, come suddetto quelle che interessano l'area parco sono Altopiano di Nule e le aree agroforestali su Suoli a minimo spessore su graniti e metamorfiti.

L'Altopiano di Nule (individuato nello stralcio del PUP dal numero 199 ed in color arancione) comprende un'area caratterizzata da paesaggi a morfologia pianeggiante dove la pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono molto scarse e localizzate. La copertura vegetale è costituita da seminativi o erbai in rotazione al pascolo e da pascoli arborati, da formazioni boschive con *Quercus suber* e anche latifoglie. In tali aree sono possibili attività zootecniche e rimboschimento.

L'ecologia elementare delle aree agroforestali su Suoli a minimo spessore su graniti e metamorfiti (individuato nello stralcio del PUP dal numero 200 ed in colore verde) comprende un'area caratterizzata da paesaggi a morfologia acclive e pendenze da medie a elevate. In questa zona invece la pietrosità superficiale e la rocciosità affiorante sono elevate. La copertura vegetale è costituita da bosco misto con anche latifoglie, sughera, lecci localizzati sui versanti più caldi e pascolo. Le caratteristiche pedologiche determinano che queste superfici siano inadatte a qualsiasi utilizzo agricolo.

- In riferimento al sistema vincolistico, ai sensi dell'art. 12 NTA del Piano, la mappatura del PUP inserita nella Figura 34 a pagina seguente evidenzia i vincoli territoriali previsti nel PPR, da cui si può notare che l'area di interesse risulta essere priva di qualsiasi vincolo, fatta eccezione per due dei 3 aerogeneratori che ricadono nel territorio di Benetutti sottoposto a Vincolo Idrogeologico RDL 3267/23. Lo scopo del vincolo è quello di evitare usi errati del territorio che possano portare a fenomeni di denudazione, erosivi e perdita di stabilità. Pertanto, alla luce di quanto detto ai paragrafi precedenti nulla vieta la possibilità di costruire in quei luoghi poichè non vengono intaccati i principi sopradetti. In altro modo, si sottolinea che nel Piano Urbanistico del Comune di Benetutti (PUC), trattato nelle pagine successive, con cartografia ad una scala di dettaglio maggiore (*scala 1:25.000*), le posizioni delle Turbine sembrerebbero fuori da queste perimetrazioni. Per un maggiore dettaglio si rimanda alla relazione specialistica "C19023S05-PD-RT-04-01 – Relazione Geologica).

A pagina successiva si riporta uno stralcio (Figura 34) dell'elaborato grafico "C19023S05-VA-PL-46-01 - Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici - PUP - Geografia dell'organizzazione dello spazio - sistema dei vincoli e delle gestioni speciali" che chiarisce quanto appena esposto.

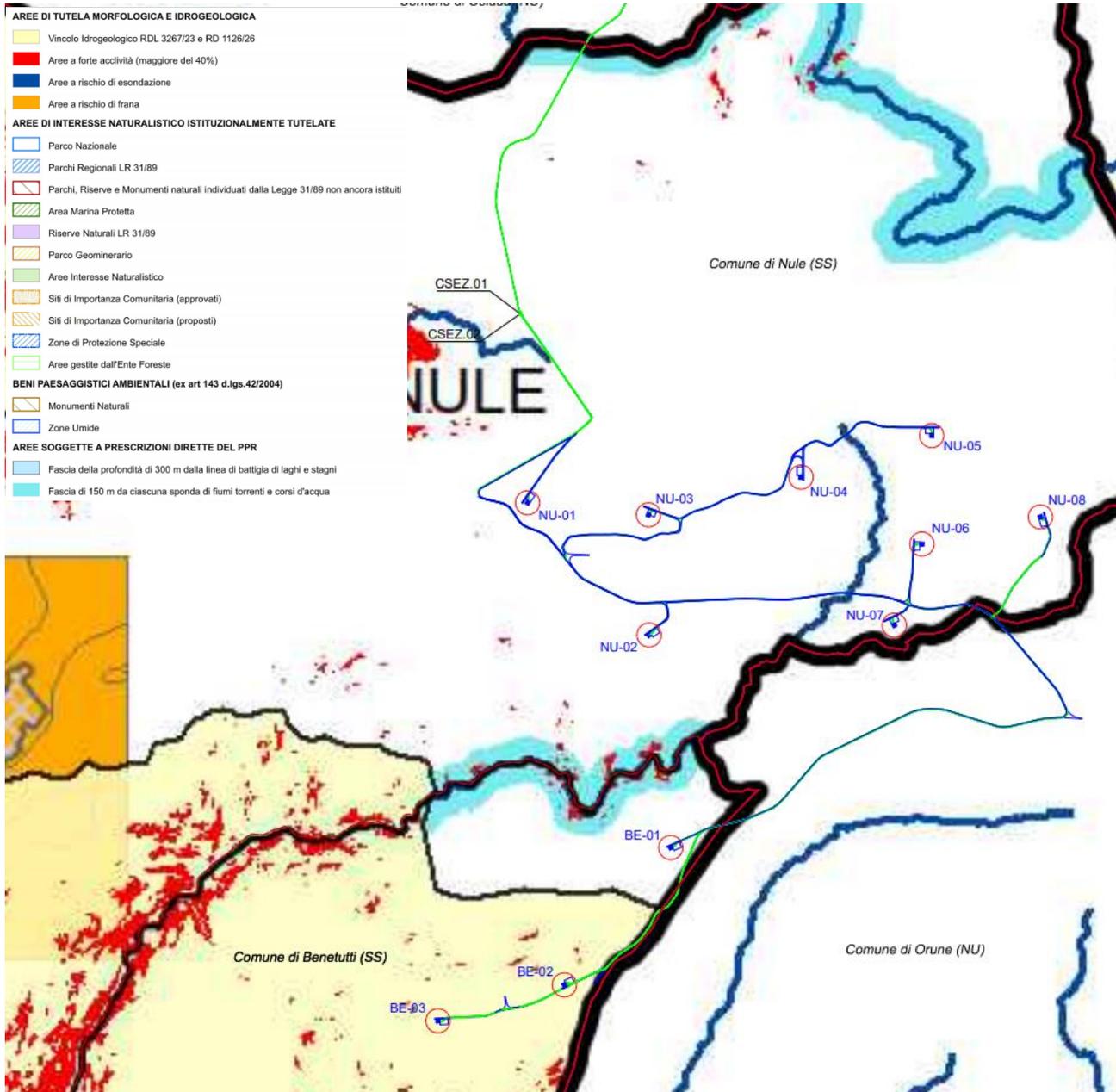


Figura 34: Stralcio area parco su PUP della Provincia di Sassari – Sistema dei vincoli e delle gestioni speciali

### 9.3.2. PUC – PIANO URBANISTICO COMUNALE DE COMUNE DI BENETUTTI

Il comune di Benetutti si è dotato di P.U.C. con aggiornamento al 05/07/2005, stesura iniziale e adozione definitiva con D.C.C. n. 72 del 05/11/1999, verifica di coerenza con atto del CO.RE.CO n.4811 del 22/11/1999 (BURAS n.45 del 17/12/1999) e varianti del D.C.C. n.34 del 30/10/2004.

- Dall'analisi dell'area di interesse con le mappe del PUC del Comune di Benetutti, come è possibile vedere nella Figura 40, stralcio dell'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-PL-47-01 - Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici - PUC - Zonizzazione Territorio Comunale", si rileva che l'area di impianto ricade esclusivamente in ZONA E- Verde Agricolo -Sottozona Agricola E5.

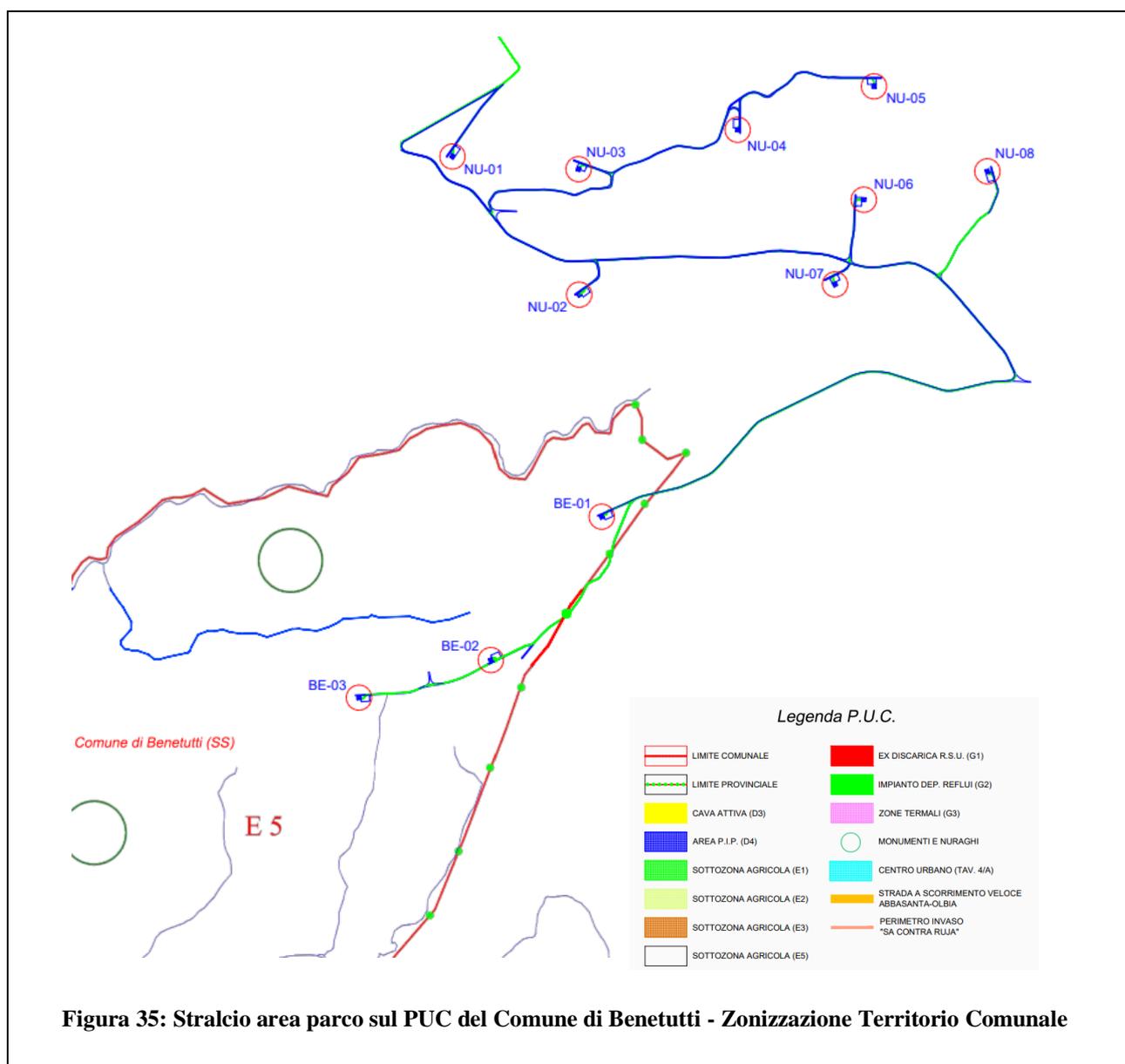
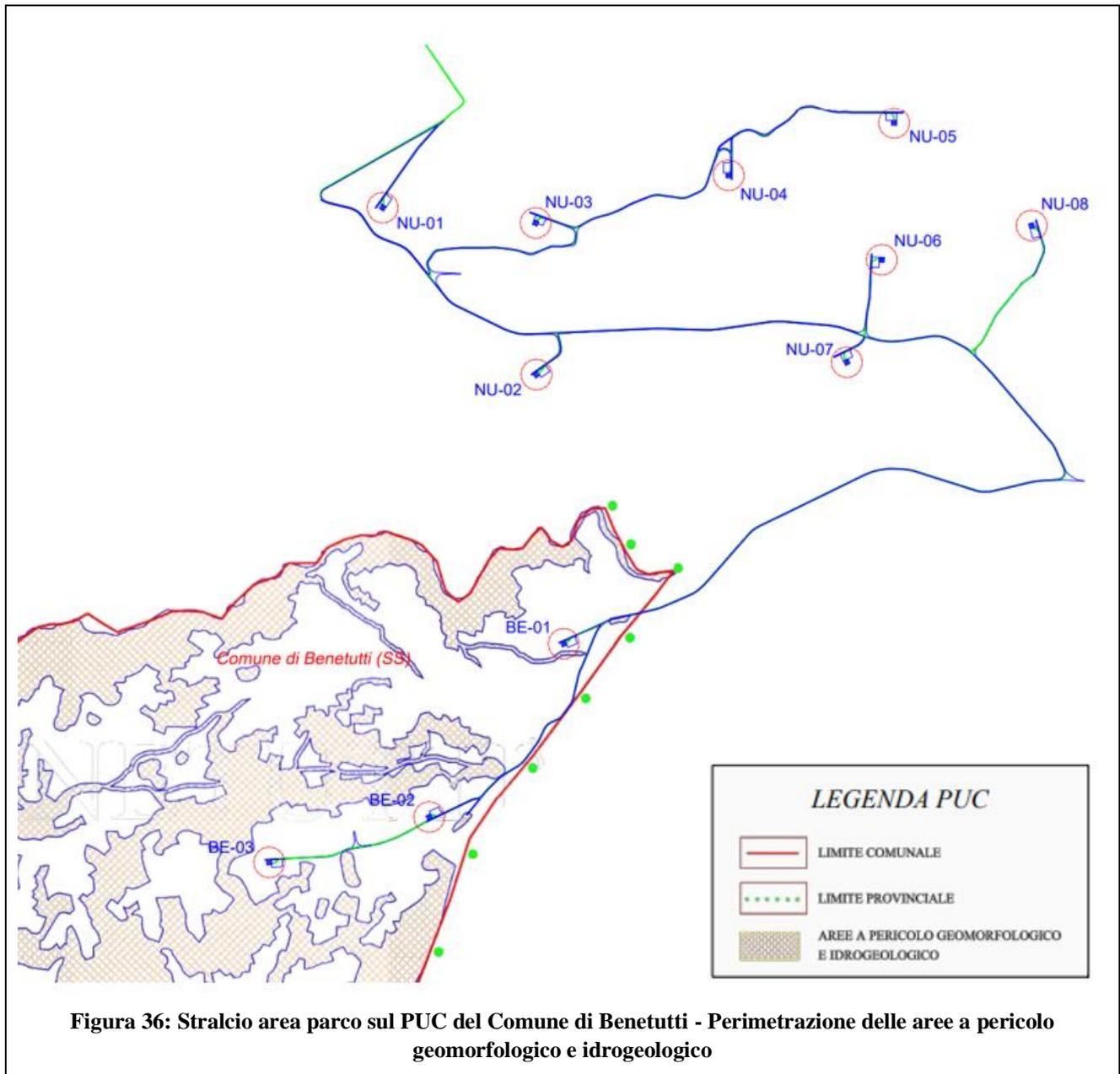


Figura 35: Stralcio area parco sul PUC del Comune di Benetutti - Zonizzazione Territorio Comunale

- Come già anticipato al paragrafo precedente, attraverso la mappa della perimetrazione delle aree a pericolo geomorfologico e idrogeologico del PUC del Comune di Benetutti, avente scala di maggior dettaglio (1:25.000), riportata nella successiva Figura 36, è possibile notare come le due macchine (BE-02 e BE-03), che nella precedente Figura 34 ricadevano all'interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, risultano essere fuori da qualsiasi vincolo.



- Infine dalla mappa del piano, riguardante le Zone di Salvaguardia Archeologica, si può affermare che le turbine ricadenti nel Comune di Benetutti, si trovano tutte in area priva da qualsiasi vincolo di salvaguardia archeologica come è anche possibile notare dallo stralcio dell'elaborato grafico "C19023S05-VA-PL-49-01 - Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici - PUC - Salvaguardia Archeologica" (Figura 37).

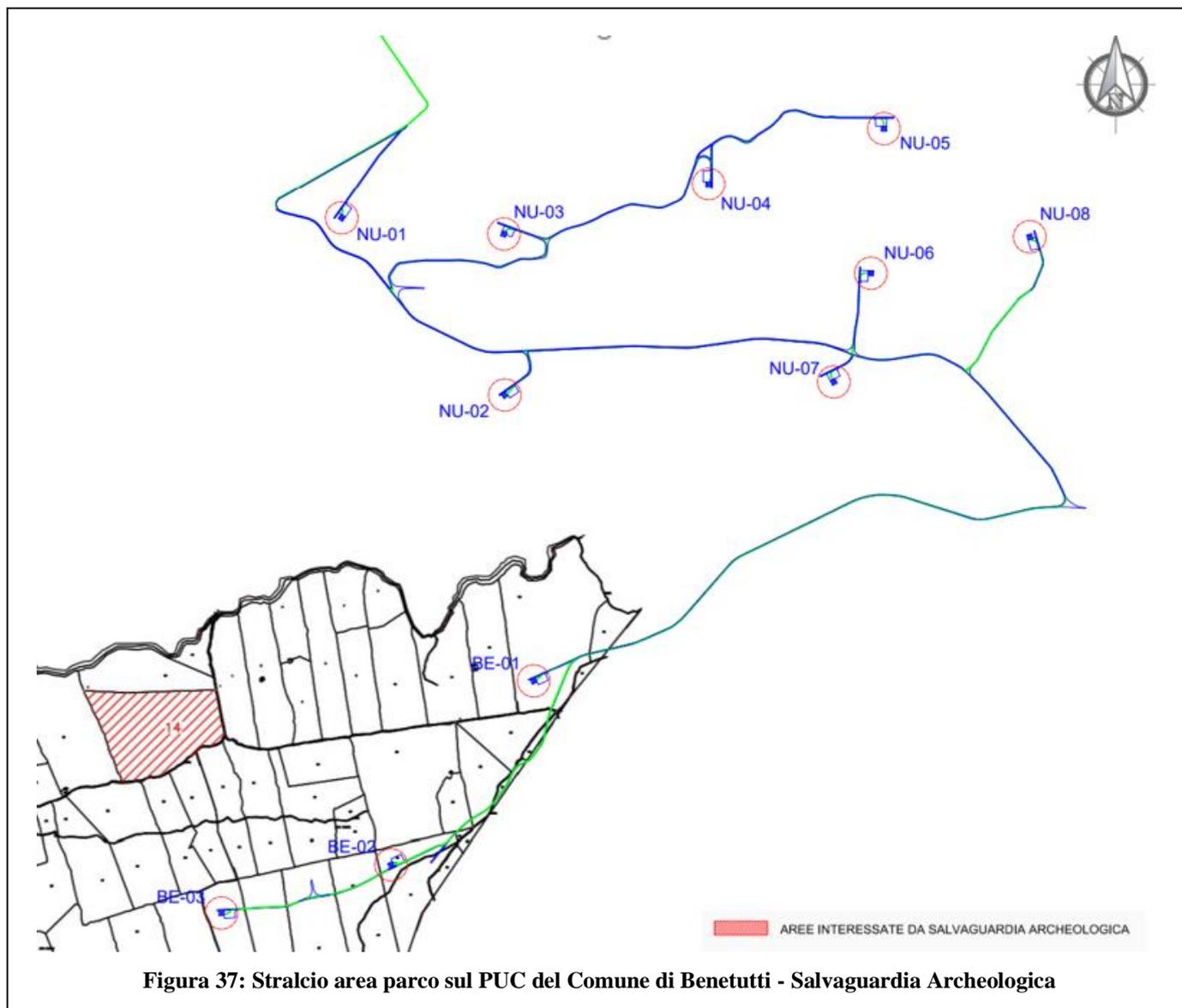


Figura 37: Stralcio area parco sul PUC del Comune di Benetutti - Salvaguardia Archeologica

## 10. EFFETTI CONSEGUENTI ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA E MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DELL'INTERVENTO

### 10.1. PREMESSA

Inerentemente all'impatto visivo l'installazione di un parco eolico nel paesaggio presuppone la modifica nel paesaggio sia in termini fisici che visivi, pertanto questa problematica non può essere evidentemente ovviata, poiché la natura tecnologica propria dell'impianto non consente l'adozione di totali misure di mascheramento. Qualsiasi struttura verticale avente delle parti mobili è chiaramente visibile ed attrae l'attenzione di qualsiasi potenziale osservatore che risulta essere chiaramente soggettiva. L'analisi dell'aspetto visivo, dal punto di vista paesaggistico e di impatto sul territorio è stato realizzato attraverso la redazione di alcuni elaborati grafici richiesti anche dal DM 12/12/05.

A tal proposito si sono realizzate le seguenti tavole:

“C19023S05-VA-EA-02-01 – Mappe di visibilità teorica;

“C19023S05-VA-EA-02-01 – Analisi del Paesaggio”;

“C19023S05-VA-EA-03-01 – Tavola di dell'intervisibilità e della frequentazione”

“C19023S05-VA-EA-04-01 – Analisi di intervissibilità”

“C19023S05-VA-EA-05-02 – Inserimento paesaggistico”

“C19023S05-VA-EA-06-01 – Carta degli impatti cumulativi”

allegate al presente progetto, atto ad approfondire il problema e a capire meglio l'entità dell'impatto visivo nel contesto paesaggistico circostante.

Il predetto studio si articola principalmente su tre fasi riguardanti:

- 1) realizzazione delle Mappe di Visibilità Teorica che individuano le aree da dove il Parco Eolico oggetto di studio è teoricamente visibile;
- 2) la conoscenza paesaggistica dei luoghi, presenti all'interno dell'area di interesse, attraverso un'analisi dal punto di vista percettivo-visivo, storico-culturale, sociale, ecc.
- 3) l'intervisibilità tra l'impianto eolico e il territorio circostante valutando le aree a visibilità alta, scarsa o nulla e il grado frequentazione dell'area di interesse
- 4) la valutazione dell'impatto ambientale su determinati punti del paesaggio e la progettazione paesaggistica mirante all'integrazione dell'impianto nel paesaggio circostante, anche attraverso opere di MITIGAZIONE.

L'effetto visivo è da considerare un fattore che incide sul complesso di valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc. L'effetto visivo è anche fortemente condizionato dalle caratteristiche dell'aerogeneratore scelto, pertanto nei paragrafi successivi vengono

descritte le scelte sul tipo di struttura, colore e disposizione degli aerogeneratori, che potrebbero influenzare un ipotetico osservatore. Il tutto viene meglio evidenziato nell’elaborato grafico “C19023S05-VA-EA-05-02 – Inserimento paesaggistico”, dove si sono inserite delle fotosimulazioni, riportate di seguito, scegliendo dei punti di ripresa all’interno del parco e tenendo conto delle scelte progettuali adottate e descritte nei paragrafi seguenti.

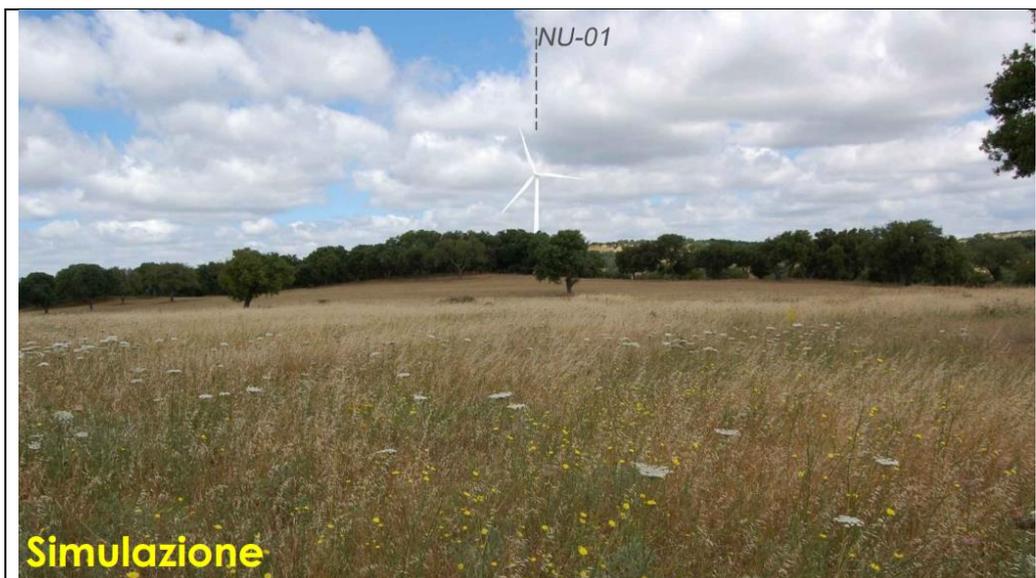


Figura 38: Fotoinserimento turbina NU-01

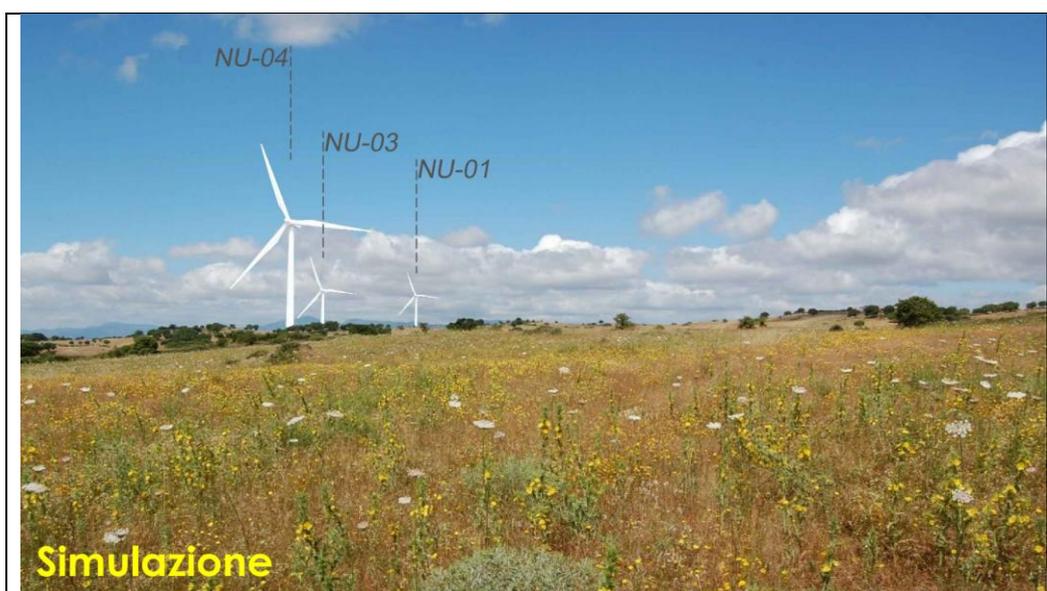


Figura 39: Fotoinserimento turbine NU-01 – NU-03 – NU-04

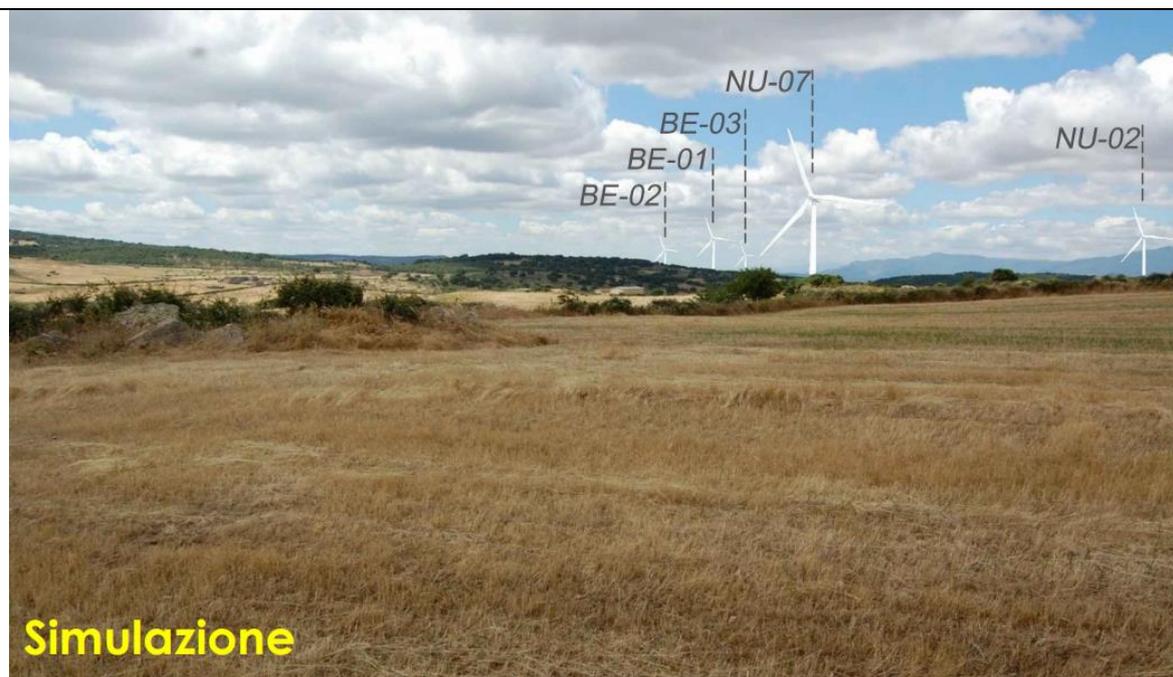


Figura 40: Fotoinserimento turbine NU-02 – NU-07 – BE-01 – BE-01 – BE-02 – BE-04

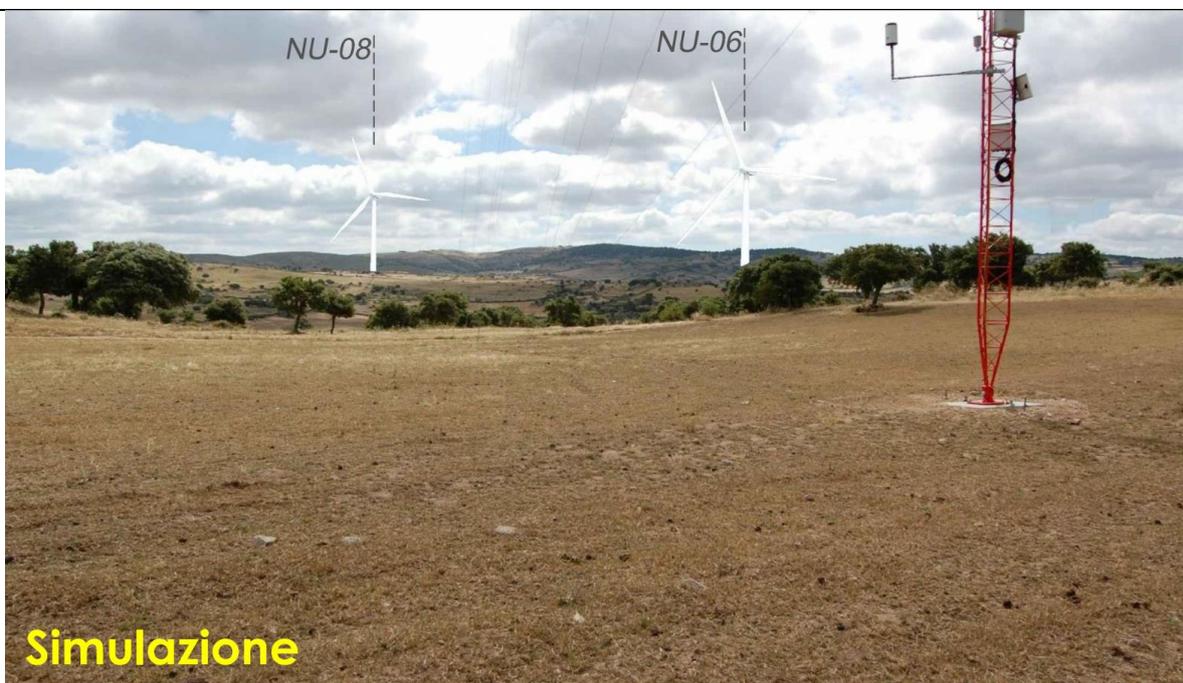


Figura 41: Fotoinserimento turbine NU-06 – NU-08

## 10.2. SCELTE SUL TIPO DI AEROGENERATORE

Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno specifiche dimensioni, che difficilmente possono essere modificate. Anche il disegno delle pale è pressoché fisso. E', invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza. Come suddetto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 118 m cui si aggiungono rotori di 163 m di diametro. Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e, in particolare, dal numero di pale e dalla loro altezza. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 575m l'uno dall'altra) evitando così, secondo le indicazioni francesi, della Gran Bretagna ma anche delle regioni italiane che già hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un minor numero di turbine più grandi che di un maggior numero di turbine più piccole.

## 10.3. SCELTE SUL COLORE

Le norme aeronautiche richiedono per le macchine la garanzia di un'adeguata visibilità. In accordo alle disposizioni dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) la turbina sarà equipaggiata, con un sistema di segnalazione notturna per la segnalazione aerea consistente nell'utilizzo di una luce rossa da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore. Le turbine di inizio e fine parco avranno una segnalazione diurna consistente nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m, in base alle prescrizioni degli enti competenti.

## 10.4. SCELTE SULLA DISPOSIZIONE

La scelta dell'ubicazione dell'impianto è stata considerata in fase iniziale, considerando anche la scarsità di frequentazione delle zone adiacenti e la modesta distanza da punti panoramici. E' stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.

## 10.5. INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED IMPATTO CON IL PAESAGGIO/AMBIENTE CIRCOSTANTE

Per quanto attiene all'inserimento nel paesaggio si è cercato di realizzare nei modi più opportuni l'integrazione di questa nuova tecnologia con l'ambiente. I fattori presi in considerazione sono:

L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Per la determinazione dell'altezza delle torri si è tenuto conto delle caratteristiche morfologiche del sito e dei punti di vista dalle vie di percorrenza nel suo intorno; il valore dell'impatto visivo sarà quindi influenzato, in assenza di altri fattori, dall'altezza delle torri e dalla distanza e posizione dell'osservatore; perciò le turbine del parco in questione sono state disposte tenendo conto della percezione che di esse si può avere dalla strada di percorrenza che interessano il bacino visivo; rispetto ad esse il parco eolico risulta disposto in modo tale che se ne abbia sempre una visione d'insieme; ciò consente l'adozione di torri anche di misura elevata pur mantenendo la percezione delle stesse in un'unica visione;

La forma delle torri e del rotore: dal punto di vista visivo la forma di un aerogeneratore, oltre che per l'altezza, si caratterizza per il tipo di torre, per la forma del rotore e per il numero delle pale. Le torri a traliccio hanno una trasparenza piuttosto accentuata che li rende meno visibili nella visione da media e lunga distanza; nella visione ravvicinata, però, la diversità di struttura fra le pale del rotore, realizzate in un pezzo unico, e il traliccio crea un certo contrasto. La relativa continuità di struttura fra la torre tubolare e le pale conferisce alla macchina una sorta di maggiore omogeneità all'insieme, così da poterli riconoscere un valore estetico maggiore che, in sé, non disturba. Anche le caratteristiche costruttive delle pale e della rotazione hanno un impatto visivo importante; ormai sono in uso quasi esclusivamente turbine tripala; non solo risultano migliori per macchine più potenti ma, avendo una rotazione lenta che va da 6.0 RPM a 11.8 RPM, risultano più riposanti alla vista, ed hanno una configurazione più equilibrata sul piano geometrico;

Il colore delle torri eoliche: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di un particolare tipo di bianco RAL 7035, per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per le colorazioni degli aerei militari che devono avere spiccate caratteristiche mimetiche;

Lo schema plano-altimetrico dell'impianto: nel caso specifico l'impatto VISIVO atteso alla realizzazione dell'impianto è minimo poiché la disposizione delle torri è tale da conseguire ordine e armonia visiva, con macchine tutte dello stesso tipo;

La viabilità: la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo praticamente esistente; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;

Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno lungo i fianchi della viabilità, comportando il minimo degli scavi lungo i lotti del sito.

### 10.5.1. METODOLOGIA

La vulnerabilità di un paesaggio nei confronti dell'inserimento di nuovi elementi è legata sia alla qualità degli elementi che connotano il territorio che all'effettiva possibilità di relazioni visive e percettive con le opere analizzate. Inoltre, le relazioni che un generico osservatore stabilisce col contesto percettivo risentono, oltre che del suo personale bagaglio culturale, anche delle impressioni visive che si possono cogliere, in un ideale percorso di avvicinamento o di esplorazione, nei dintorni del sito osservato. Appare quindi opportuno identificare gli elementi che determinano le effettive aree poste in condizioni di intervisibilità con le opere.

Per l'identificazione dei suddetti elementi sono considerati i "fattori" percettivi indicati di seguito:

1. elementi morfologici: la struttura morfologica (orografica e idrografica) di un territorio contribuisce a determinare il suo "aspetto" e incide notevolmente sulle modalità di percezione dell'opera in progetto, sia nella visione in primo piano che come sfondo dell'oggetto percepito;
2. copertura vegetale: l'aspetto della vegetazione o delle altre forme di copertura del suolo contribuisce fortemente a caratterizzare l'ambiente percepibile;
3. segni antropici: l'aspetto visibile di un territorio dipende in maniera determinante anche dalle strutture fisiche di origine antropica (edificato, infrastrutture, ecc.) che vi insistono. Oltre a costituire elementi ordinatori della visione, esse possono contribuire, positivamente o negativamente, alla qualità visiva complessiva del contesto.

Per la valutazione dei potenziali impatti del progetto in esame sul paesaggio sono state quindi effettuate indagini di tipo descrittivo e percettivo. Le prime, indagano i sistemi di segni del territorio dal punto di vista naturale, antropico, storico-culturale, mentre quelle di tipo percettivo sono volte a valutare la visibilità dell'opera. Le principali fasi dell'analisi condotta sono le seguenti:

1. individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici eventualmente presenti nell'area di indagine considerata attraverso analisi della cartografia;

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.75

2. descrizione e definizione dello spazio visivo di progetto e analisi delle condizioni visuali esistenti (definizione dell'intervisibilità) attraverso l'analisi della cartografia (curve di livello, elementi morfologici e naturali individuati) e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità individuato mediante sopralluoghi mirati;

3. definizione e scelta dei punti sensibili all'interno del bacino di intervisibilità ed identificazione di punti di ripresa significativi per la valutazione dell'impatto, attraverso rilievi in situ grazie al quale si sono scattate delle foto per la realizzazione delle simulazioni di inserimento paesaggistico delle opere in progetto (fotoinsertimenti);

4. valutazione dell'entità degli impatti sul contesto visivo e paesaggistico, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti

### 10.5.2. REALIZZAZIONE DELLE MAPPE DI VISIBILITA' TEORICA

Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove il parco eolico oggetto di studio è teoricamente visibile. L'analisi è stata svolta per l'intero parco eolico, considerando l'altezza massima di ogni turbina pari a 199.5 m, approssimabile a 200m, tramite l'ausilio del software ArcGIS. Basandosi sull'orografia e sulla copertura vegetale del terreno, il software valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un bersaglio alto tanto quanto l'altezza massima di una turbina. Successivamente si inserisce lo stralcio dell'elaborato grafico Mappa di visibilità teorica, in cui sono state distinte in:

- colore verde le aree da cui risultano visibili da 1 a 4 turbine;
- colore arancione le aree da cui risultano visibili da 5 a 8 turbine;
- colore rosso le aree da cui risultano visibili un numero maggiore di 8 turbine;

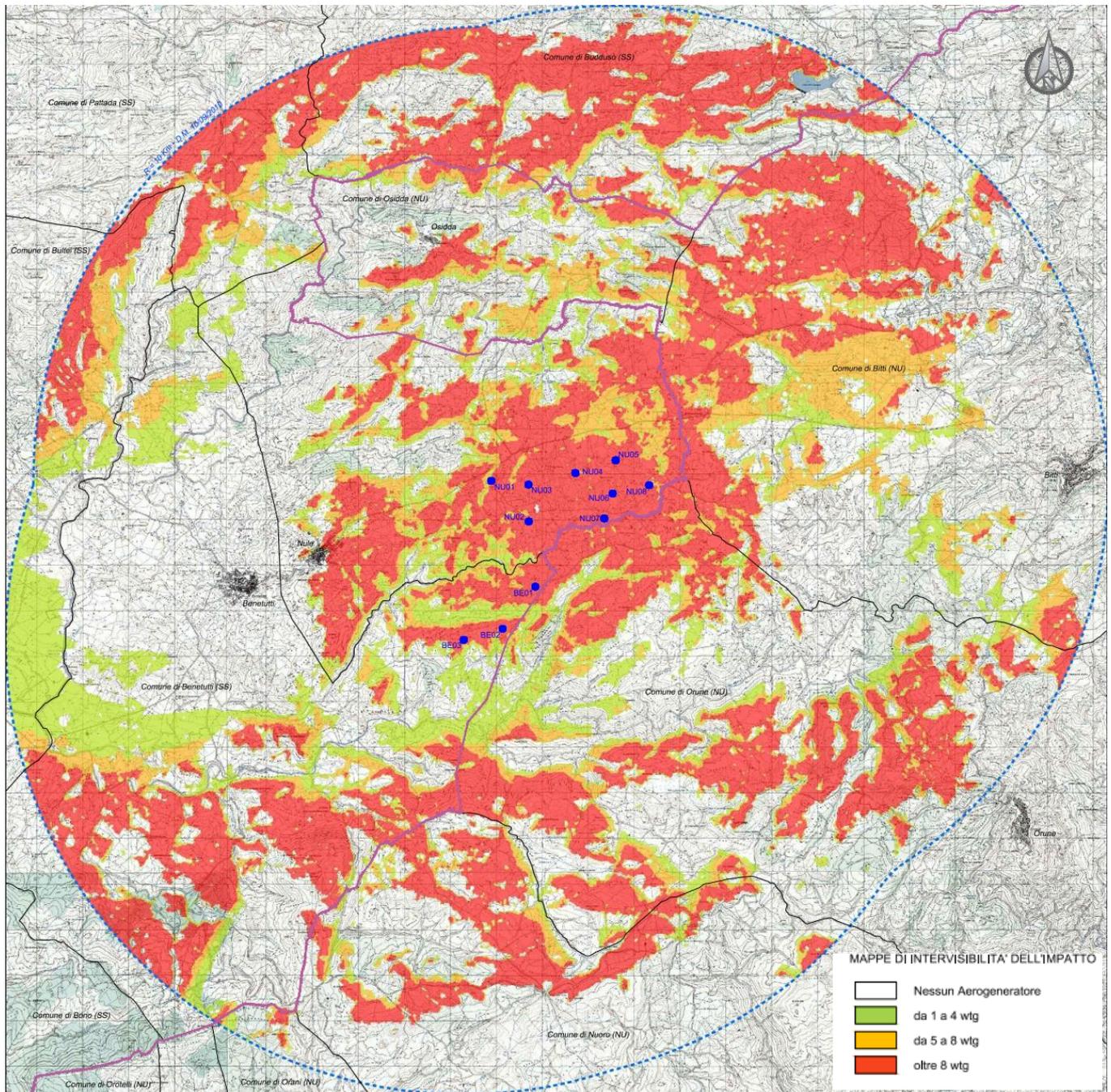


Figura 42: Mappa di Visibilità

### 10.5.3. ANALISI DEL PAESAGGIO E AREA D'IMPATTO POTENZIALE TRAMITE UN'ANALISI CARTOGRAFICA

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento alla letteratura in cui si distingue tra un'area di impatto locale e una di impatto potenziale.

L'area di impatto locale corrisponde alle zone più vicine a quella in cui gli interventi saranno localizzati, mentre l'area di impatto potenziale corrisponde alle zone più distanti, per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

L'analisi del paesaggio del progetto del parco eolico in oggetto è stata effettuata considerando un'area di buffer da ogni singolo asse turbina dal quale parte un raggio d'analisi di dieci chilometri che delimita l'area d'analisi detta "**AREA D'IMPATTO POTENZIALE**". Questo raggio viene calcolato attenendosi alle direttive del D.M. 10/09/2010, applicando la seguente formula:

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

dove  $H_{max}$  è l'altezza totale massima della turbina, nello specifico individuata a 199,5 m.

Il raggio d'analisi copre una circonferenza che interessa:

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

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

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

Il territorio destinato all'impianto è prevalentemente un paesaggio agro pastorale, dove la prevalenza dell'uso del suolo è determinato da terreno incolto.

All'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale, nella tavola dell'Analisi del Paesaggio sono stati individuati i centri urbani e i principali punti sensibili presenti in tale area. Per avere un maggior dettaglio e chiarire meglio quanto detto, si inserisce uno stralcio dell'elaborato grafico "C19023S05-VA-EA-02-01 – Analisi del Paesaggio", dove il Raggio di incidenza di 10 km è rappresentato in colore verde.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.78

Come è possibile notare dalla successiva Figura 43 ricadono all'interno dell'Area di Impatto Potenziale i Centri urbani del:

- Comune di Nule (SS) a distanza di 3.7 km dall'area di impianto;
- Comune di Benetutti (SS) a distanza di 4.9 km dall'area di impianto;
- Comune di Osidda (NU) a distanza di 5.5 km dall'area di impianto;
- Comune di Bitti (NU) a distanza di 9.1 km dall'area di impianto;

ed i principali punti sensibili individuati, quali:

- Lago Sos Canales a distanza di 9.3 km dall'area di impianto;
- Dolmen Su Laccu a distanza di 8.4 km dall'area di impianto;
- Nuraghe Voes a distanza di 0.6 km dall'area di impianto;
- Zona termale e Chiesa di San saturnino a distanza di 9.4 km dall'area di impianto;
- Complesso Nuragico Noddule a distanza di 7.8 km dall'area di impianto;
- Complesso Nuragico Romanzesu a distanza di 7.3 km dall'area di impianto.



#### 10.5.4. STUDIO DELLA INTERVISIBILITÀ E DELLA FREQUENTAZIONE NELL'AREA DI IMPATTO POTENZIALE

La carta di intervisibilità, riportata nell'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-EA-03-0 – Tavola di dell'intervisibilità e della frequentazione", specifica la porzione di territorio nella quale si verificano condizioni visuali e percettive delle opere in progetto nel contesto in cui esse si inseriscono. Essa prende le basi dall'analisi cartografica e dalle verifiche condotte nell'area di interesse e fornisce l'intervisibilità degli interventi previsti dalle aree circostanti. Sono stati riportati nella tavola anche i beni tutelati dal D.Lgs. 42/2004. In tale Studio si sono individuati diversi punti a distanza di circa 500m l'uno dall'altro, e ad ognuno di essi è stato assegnato un colore che evidenzia le quattro categorie di intervisibilità calibrate in base al numero di aerogeneratori visibili, e così classificate:

- *Zone a visibilità nulla*, quando nessun aerogeneratore è visibile;
- *Zone a visibilità scarsa* (da 1 a 4 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/bassa poiché si riescono a scorgere un maggior numero di elementi del nuovo impianto;
- *Zone a visibilità sufficiente* (da 5 a 8 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/alta poiché si riescono a scorgere fino a più della metà degli elementi del nuovo impianto, legati a più gruppi dell'impianto;
- *Zone a visibilità buona* (da 9 a 11 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è alta poiché si riescono a scorgere quasi tutti o tutti gli elementi del nuovo impianto.

Un altro parametro di valutazione utilizzato è il grado di frequentazione anch'esso graficizzato in relazione alla densità ed alla qualità di frequentazione. La schematizzazione si è fatta in base all'uso di simboli che distinguono il grado di frequentazione in:

- *Frequentazione molto bassa*,  quando si tratta di luoghi inaccessibili o di terreni incolti destinati al pascolo arborato;
- *Frequentazione bassa*,  nei luoghi dove vi sono abitazioni sparse e nelle arterie secondarie presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale;
- *frequentazione media*, in  quei luoghi dove si rileva la presenza di arterie principali e che rappresentano i principali punti di interesse;
- *frequentazione alta*,  nei centri urbani dei Comuni presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale.

Dallo studio si può dedurre che, sul territorio analizzato, le uniche aree maggiormente frequentate sono:

- i centri urbani e abitazione sparse;
- complessi nuragici "Romanzesu e Noddule";

- zona termale di San Saturnino;
- Nuraghe di Voës;
- e le grandi e piccole arterie stradali.

Per un maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato grafico succitato, di cui in seguito se ne inserisce uno stralcio.

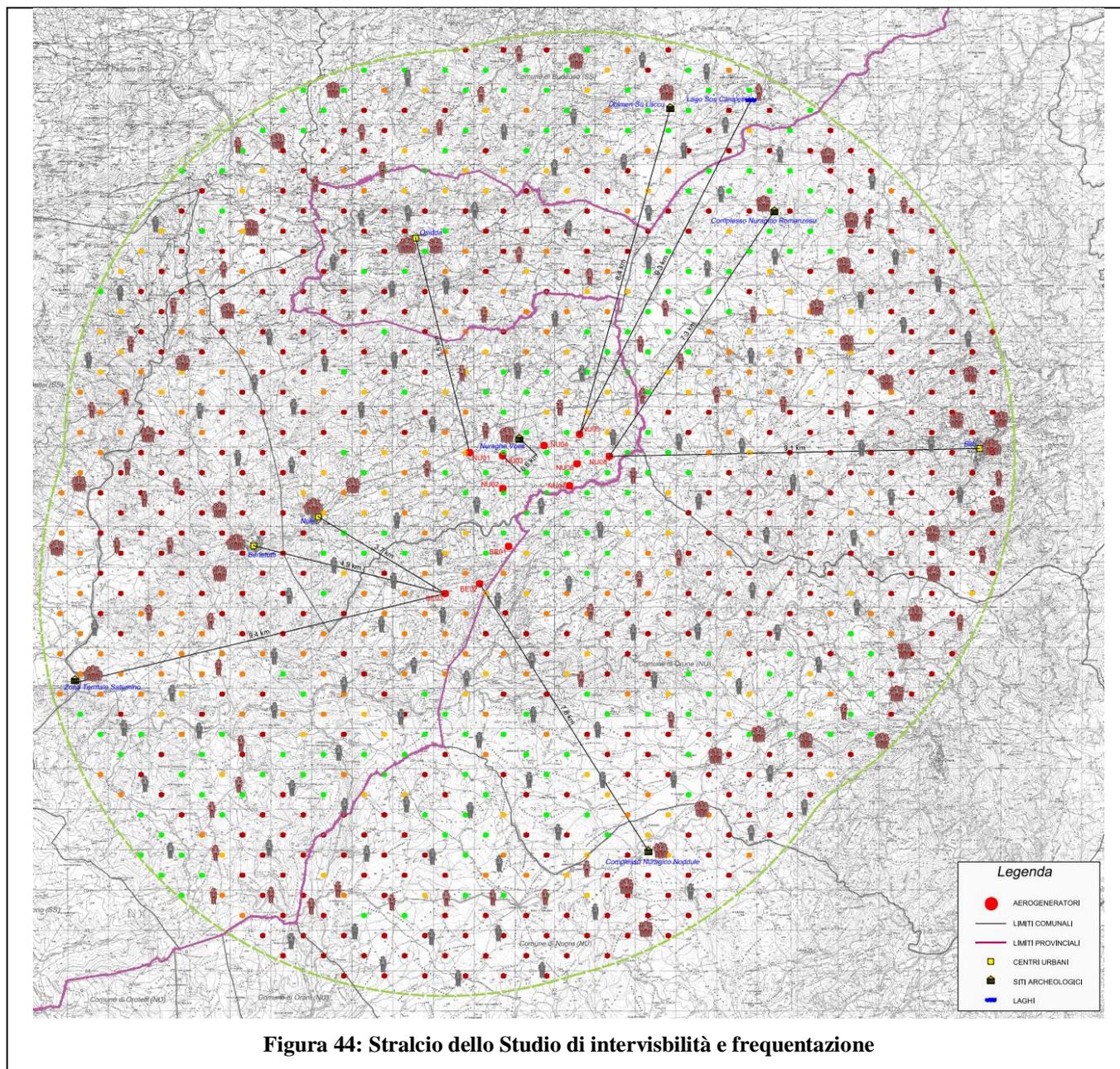


Figura 44: Stralcio dello Studio di intervisibilità e frequentazione

### 10.5.5. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI SENSIBILI E IDENTIFICAZIONE DI PUNTI DI RIPRESA

Nelle fasi precedenti si è quindi individuata l'area di studio, ovvero l'area potenziale di impatto visivo, definita dall'involuppo di distanze di 10 km dai singoli aerogeneratori. Si è proceduto con l'individuazione al suo interno dei punti sensibili PS, inseriti appunto nelle precedenti tavole menzionate, per i quali nei paragrafi successivi si calcolerà l'impatto visivo. Si è fatta poi una verifica per individuare da quali di questi punti o da quali di queste zone risulta visibile o meno il parco eolico. Sulla base dell'elaborato grafico C19023S05-VA-EA-04-01 – Analisi di intervisibilità”, sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi al fine di individuare il grado di visibilità dell'intero impianto dai diversi punti sensibili indicati al paragrafo 10.5.3. I punti di vista prescelti per la valutazione degli impatti generati dalla realizzazione del parco eolico sono evidenziati nella tabella 13 seguente e localizzati nell'elaborato succitato.

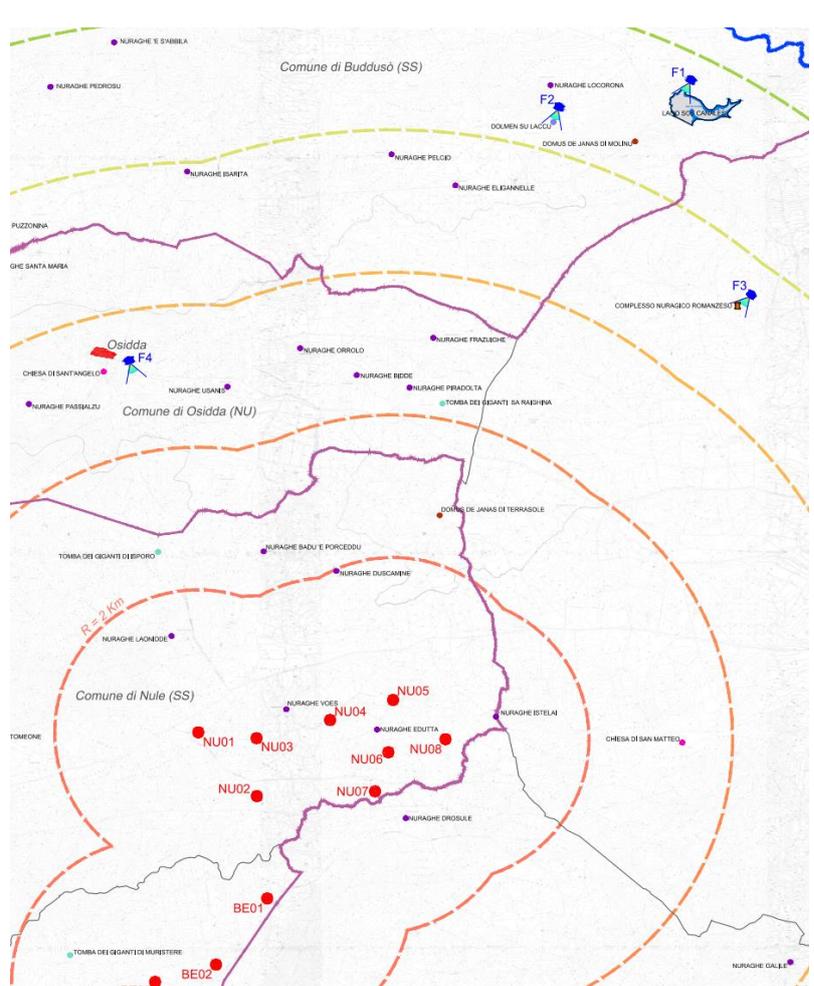
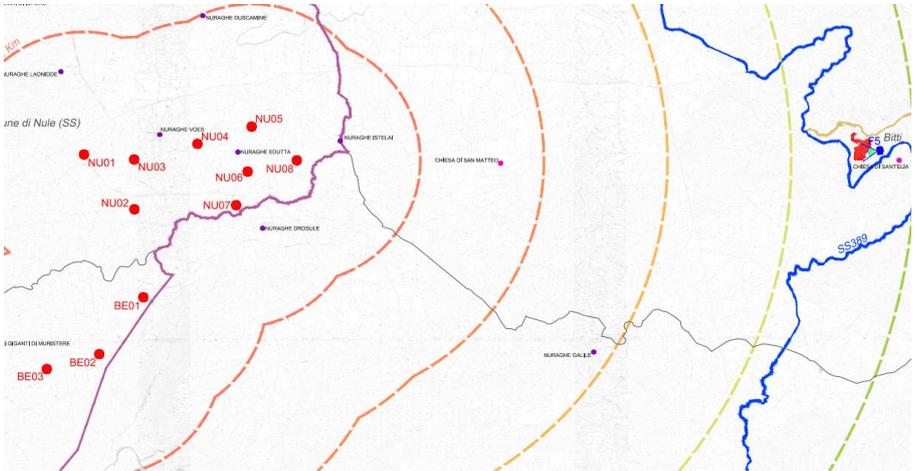
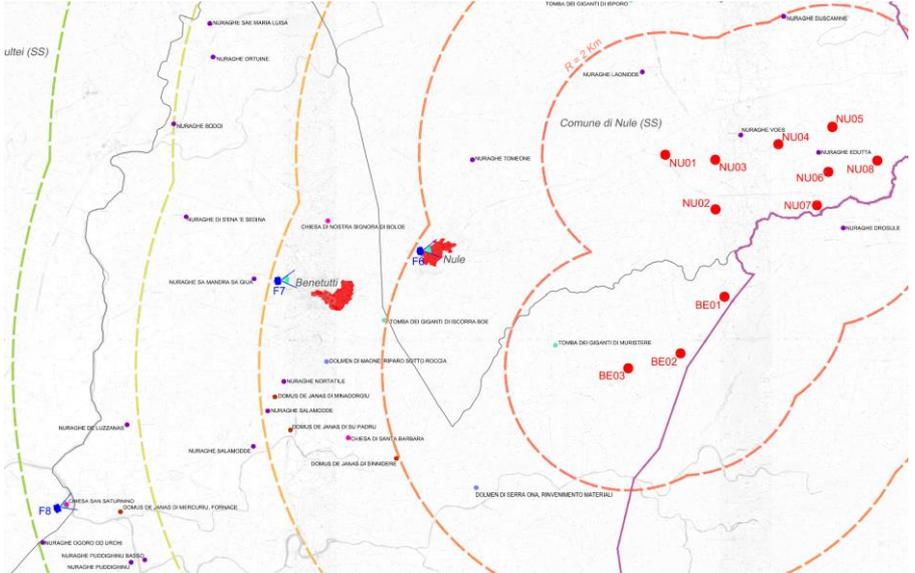
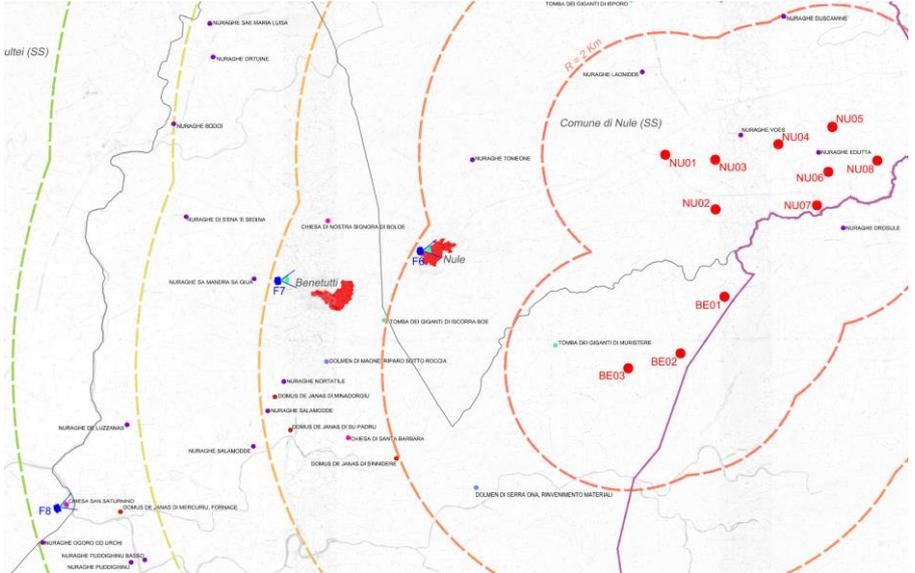
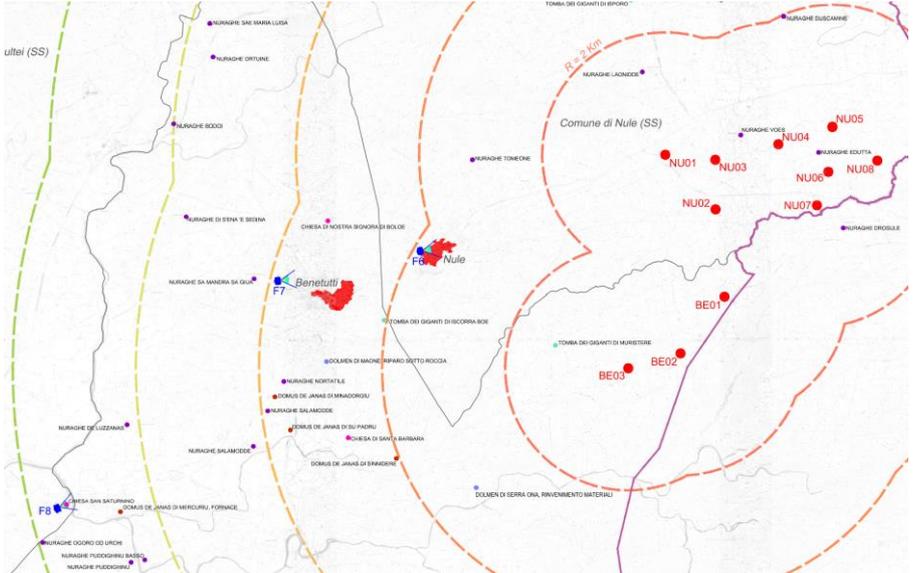
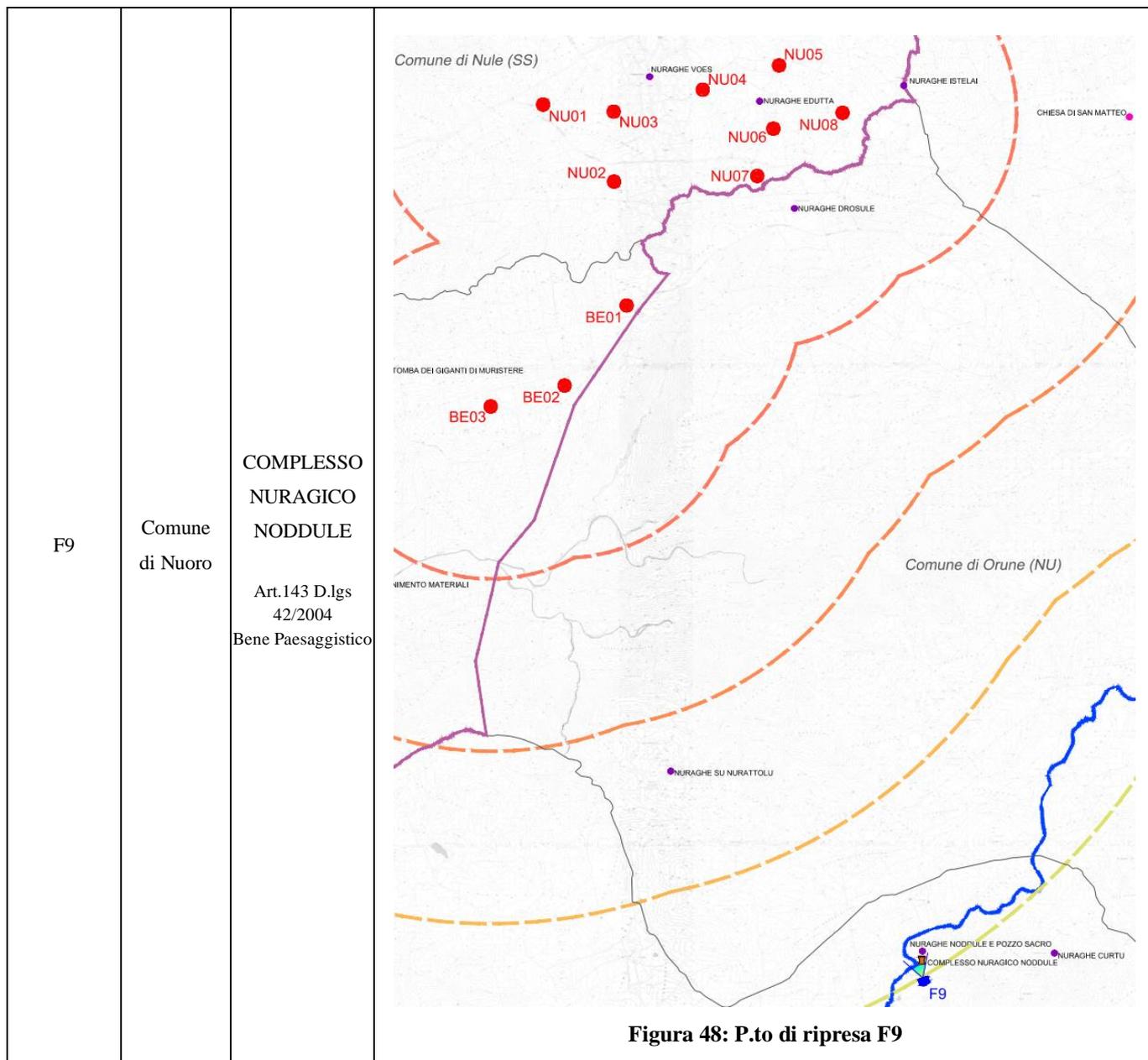
P.to di ripresa (F)	COMUNE	P.to SENSIBILE (PS)	DIREZIONE DELLA VISUALE
F1	Comune di Buddusò	LAGO SOS CANALES Art.142 D.lgs 42/2004 Territori contermini ai laghi	
F2	Comune di Buddusò	DOLMEN SU LACCU Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico	
F3	Comune di Bitti	COMPLESSO NURAGICO ROMANZESU Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico	
F4	Comune di Osidda	OSIDDA Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione	

Figura 45: P.ti di ripresa F1 - F2 – F3 -F4

<p>F5</p>	<p>Comune di Bitti</p>	<p><b>BITTI</b> Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione</p>	 <p><b>Figura 46: P.to di ripresa F5</b></p>
<p>F6</p>	<p>Comune di Nule</p>	<p><b>NULE</b> Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione</p>	
<p>F7</p>	<p>Comune di Benetutti</p>	<p><b>BENETUTTI</b> Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione</p>	
<p>F8</p>	<p>Comune di Bultei</p>	<p><b>CHIESA SAN SATURNINO</b></p>	 <p><b>Figura 47: P.ti di ripresa F6 - F7 -F8</b></p>



**Tabella 12: Elenco punti di ripresa (F) delle fotosimulazione**

Per ciascun punto di vista sensibile è stato prodotto un foto-inserimento.

Per ciascun punto sono indicati i seguenti parametri (euristici), il cui significato e la cui quantificazione è ampiamente descritta nel paragrafo successivo:

1. Visibilità Impianto VI: il valore potrà essere Trascurabile, Molto Basso, Basso, Medio Basso, Medio, Medio Alto, Alto, Molto Alto;
2. Valore del Paesaggio VP: il valore potrà essere Trascurabile, Molto Basso, Basso, Medio Basso, Medio, Medio Alto, Alto, Molto Alto;

3. Impatto Visivo IV: il cui valore sintetico potrà variare tra 1 e 64 e sarà indicato nella “Matrice di Impatto Visivo”, riportata anch’essa nella Scheda.

Infine in ciascun punto di ripresa sarà messo in evidenza il valore della frequentazione, anche se in realtà la Visibilità dell’Impianto VI è a sua volta funzione della frequentazione F. Tuttavia riteniamo che la frequentazione dia una misura qualitativa importante sulla tipologia e quantità di osservatori potenziali da un punto di vista.

La frequentazione è un parametro di valutazione di impatto visivo prodotto da un parco eolico e introdotto per la prima volta delle Linee Guida della Toscana. La frequentazione può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro frequentazione sarà funzione  $(F=R+I+Q)$ :

- della regolarità (R)
- della quantità o intensità (I)
- della qualità degli osservatori (Q)

Pertanto all’interno di ciascuna scheda sarà introdotto un valore Alta, Media, Bassa, Molto bassa, per ciascuna di queste variabili che definiscono la frequentazione e per la frequentazione stessa.

### 10.5.6. ANALISI DI IMPATTO VISIVO/PAESAGGISTICO

L’effetto visivo è da considerare un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso di valori associati ai luoghi derivanti dall’interrelazione tra fattori naturali e antropici nella costruzione del paesaggio (MIBAC). La quantificazione dell’impatto paesaggistico sarà calcolata con l’ausilio di parametri euristici per sintetizzare gli aspetti dinamici (stratificazione storica e di utilizzo del territorio) e spaziali (distanze, visibilità dell’impianto) del paesaggio.

Nel caso di impianti eolici di grossa taglia è evidente che l’aspetto spaziale è predominante, ma sicuramente non ci si può limitare a questo: dobbiamo considerare anche indici che tengano conto degli aspetti più prettamente estetici ovvero di bellezza naturale o più in generale paesaggistica.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l’Impatto Visivo paesaggistico (IV) 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 IV, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IV=VP \times VI$$

### 10.5.6.1. Valore del paesaggio VP

L'indice relativo al valore del paesaggio VP relativo 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 del Paesaggio (N)

L'indice di naturalità deriva da una classificazione del territorio, a seconda del livello di naturalità delle aree.

L'indice assumerà, nel nostro Studio, valori compresi tra 1 e 8, secondo quanto riportato in tabella 14.

Macro Aree	Aree	Indice N
Territori modellati artificialmente	zone urbanizzate	2
	zone industriali, commerciali e reti di comunicazione	1
	zone estrattive, discariche e cantieri	1
	Zone verdi artificiali non agricole	2
Territori Agricoli	Seminativi	3
	colture permanenti	4
	zone agricole eterogenee	4
Territori boscati ed altri ambienti seminaturali	zone boscate	10
	associazioni vegetali arbustive e/o erbacee	5
	zone aperte con vegetazione rada o assente	7
Territori umidi e corpi idrici	zone umide interne	6
	zone umide esterne	6
	acque continentali	8
	acque marittime	8

**Tabella 13: Indice di Naturalità del Paesaggio (N)**

Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio (Q)

La percezione attuale dell'ambiente 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 seguente tabella 15, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 10, e decresce con all'aumentare del livello di antropizzazione, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e del di tipo di attività.

Aree	Indice Q
Zone industriali, servizi, cave	1
Zone Urbano e Turistico	3
Bacini artificiale	4
Zone Agricole	5
Zone seminaturali	7
Zone con vegetazione boschiva e arbustiva	8
Fiumi, Laghi naturali e Bacini Naturali	8
Zone Boscate	10

**Tabella 14: Indice di Qualità (di Antropizzazione) del Paesaggio (Q)**

Indice relativo alla presenza di vincoli (V)

Il terzo indice 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 16.

Aree	Indice V
Beni Paesaggistici puntuali	10
Aree naturali protette	10
Aree con vincoli idrogeologici	7
Aree con vincoli forestali	7
Aree tutelate	7
Aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani	5
Altri vincoli	5
Aree non vincolate	0

**Tabella 15: Indice relativo alla presenza di vincoli (V)**

Attraverso gli elaborati grafici prodotti, i cui dati wms sono stati scaricati dal sito del Geoportale della Sardegna, verranno valutati di volta in volta gli indici:

- per la valutazione dell'Indice di Naturalità N ci si riferirà alla Carta dell'Uso del Suolo;
- per la valutazione dell'Indice di Qualità o Antropizzazione Q ci si riferirà ancora dalla Carta di Uso del Suolo;
- Per la valutazione dell'Indice relativo alla Presenza dei Vincoli V riferirà da una carta in cui sono riportati i vincoli introdotti dal PPR, , dalle carte del Piano di Assetto Idrogeologico, dalle cartografie tematiche delle aree tutelate.

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

$$0 < VP \leq 30$$

Pertanto assumeremo:

Valore del Paesaggio	VP
Trascurabile	$0 < VP \leq 4$
Molto Basso	$4 < VP \leq 8$
Basso	$8 < VP \leq 12$
Medio Basso	$12 < VP \leq 15$
Medio	$15 < VP \leq 18$
Medio Alto	$18 < VP \leq 22$
Alto	$22 < VP \leq 26$
Molto Alto	$26 < VP \leq 30$

**Tabella 16: Range di VP**

Dal Valore del Paesaggio VP, sarà possibile caratterizzare l'area interessata dall'impatto paesaggistico prodotto dall'impianto dal punto di vista del Valore del Paesaggio.

Inoltre sarà anche possibile individuare ciascun Punto di Vista Sensibile o Punto di Osservazione sulla Carta del Valore del Paesaggio.

#### 10.5.6.2. Visibilità dell'impianto VI

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un parco eolico (gli aerogeneratori) si possono considerare come un unico insieme e quindi un elemento puntale rispetto alla scala vasta, presa in considerazione, mentre per l'area ristretta, gli stessi elementi risultano diffusi se pur circoscritti, nel territorio considerato. Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera. Per definire la visibilità di un parco eolico

sono stati determinati i seguenti indici:

- la percettibilità dell'impianto, P
- l'indice di bersaglio, B
- la fruizione del paesaggio o frequentazione, F

da cui si ricava l'indice VI (Visibilità Impianto), che risulta pari a:

$$VI=P \times (B+F)$$

### Percettibilità (P)

Per quanto riguarda la percettibilità P dell'impianto, 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 alla visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella 18:

Aree	Indice P
Aree pianeggianti - panoramicità bassa	1 - 1.2
Aree collinari e di versante - panoramicità media	1.5
Aree montane, vette, crinali, altopiani – panoramicità alta	2

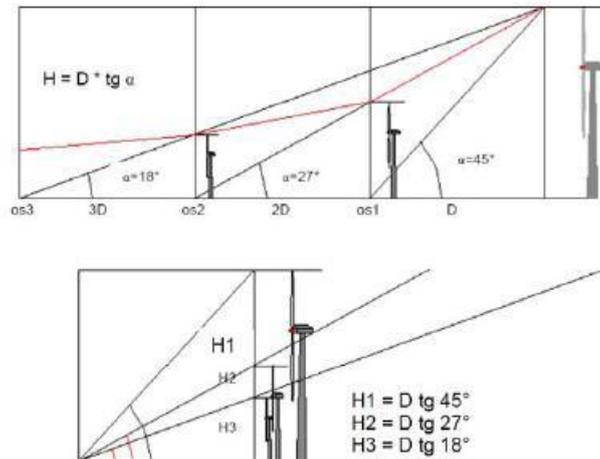
**Tabella 17: Valori della Percettibilità (P)**

Il valore di P per le aree collinari, secondo la letteratura è assunto pari a 1,5. All'interno dell'area di studio, ossia entro il raggio di 10 km dagli aerogeneratori (50 volte l'altezza massima), si è ritenuto adottare questo indice in considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio, che di fatto presenta variazioni di quota, che vanno dai circa 500 m s.l.m., nel territorio di Benetutti, sino a circa 700 m s.l.m. nel territorio di Buddusò.

### Indice Bersaglio (B)

Con il termine "bersaglio" (B), 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 (o punti) in cui vi sono (o vi possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in genere), sia in movimento (strade e ferrovie), pertanto nel caso specifico coincidono con i punti di osservazione definiti.

Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza è schematizzato nella seguente Figura 49



**Figura 49: Sensibilità visiva in funzione della distanza**

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  $\alpha$  (pari a  $45^\circ$ ), 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  $\alpha$  secondo la relazione:

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

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:

- HT= altezza del sistema rotore + aerogeneratore pari a 199.5 m ma qui cautelativamente considerati 200 m;
- D= distanza dall'aerogeneratore;
- H= altezza percepita dall'osservatore posto ad una distanza multipla di D;

Distanza D/HT	Distanza D [km]	Angolo $\alpha$	H/HT	Altezza Percepita [m]	Quantificazione dell'altezza percepita
1	0,20	45°	1	200	Molto Alta
2	0,40	26,6°	0,500	100	Molto Alta
4	0,80	14,0°	0,250	50	Molto Alta
6	1,20	9,5°	0,167	33,33	Molto Alta
8	1,60	7,1°	0,125	25	Alta
10	2,00	5,7°	0,100	20	Alta
20	4,00	2,9°	0,050	10	Alta
25	5,00	2,3°	0,040	8	Medio-Alta
30	6,06	1,9°	0,033	6,6	Medio- Alta
40	8,00	1,43°	0,025	5	Media
50	10,00	1,1°	0,020	4	Medio-Bassa
80	16,00	0,7°	0,0125	2,5	Bassa
100	20,00	0,6°	0,010	2	Molto-Bassa
200	40,00	0,3°	0,005	1	Trascurabile

**Tabella 18: Valori dei parametri considerati per il calcolo di VI**

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  $D_{Oss}$  si consideri la seguente tabella:

Distanza $D_{Oss}$ [km]	Altezza Percepita H	Valore di H nella formula per calcolo di B
$0 < D \leq 1,5$	Molto Alta	10
$1,5 < D \leq 4$	Alta	9
$4 < D \leq 6$	Medio Alta	8
$6 < D \leq 8$	Media	7
$8 < D \leq 10$	Medio Bassa	6
$10 < D \leq 12$	Bassa	4
$12 < D \leq 15$	Molto Bassa	3
$D > 15$	Trascurabile	1

**Tabella 19: Valore di H per calcolo di B**

La tabella 20 va letta nel seguente modo: se  $D_{Oss}$  è di 3 km, H è Alta, H assume il valore 9 nella formula per il calcolo dell'Indice di bersaglio B. Sulla base di queste osservazioni, si evidenzia come l'elemento osservato per distanze elevate tende a sfumare e si confonde con lo sfondo. Nel nostro caso, una turbina eolica alta circa 200 metri, già a partire da distanze di circa 10 km registra una bassa percezione visiva, gli aerogeneratori finiscono per confondersi sostanzialmente con lo sfondo. Questo in assoluta coerenza con la definizione

dell'area di studio di dettaglio. 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 dalle mappe di intervisibilità 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:

$$B=H \times IAF$$

Dove:

- il valore di H dipende dalla distanza di osservazione rispetto alla prima torre traguardabile e sarà calcolato (con approssimazione per eccesso) dalla Tabella 20 sopra riportata;
- il valore di IAF varia da 0 a 1, con IAF=0 quando nessuno degli aerogeneratori è visibile, IAF= 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:

- IAF = 0 (nessuno degli aerogeneratori è visibile).

Sarà pari a 10 nel caso in cui:

- H = 10 (distanza dell'osservatore fino a 1,5 km)
- IAF = 1 (tutti gli aerogeneratori visibili).

In tabella 21 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	$0 < B \leq 1$
Molto Basso	$1 < B \leq 2$
Basso	$2 < B \leq 3$
Medio Basso	$3 < B \leq 4$
Medio	$4 < B \leq 5$
Medio Alto	$5 < B \leq 7$

Alto	$7 < B \leq 8,5$
Molto Alto	$8,5 < B \leq 10$

**Tabella 20: Range dell'indice di Bersaglio (B)**

Indice di Fruibilità o di Frequentazione

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 parco eolico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie limitrofe e comunque a distanze per le quali l'impatto visivo teorico è sempre superiore al valor medio. L'indice di frequentazione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie.

La frequentazione è un parametro di valutazione di impatto visivo prodotto da un parco eolico e introdotto per la prima volta delle Linee Guida della Toscana. La frequentazione può essere regolare o irregolare con diversa intensità e caratteristiche dei frequentatori, il valore di un sito sarà quindi anche dipendente dalla quantità e qualità dei frequentatori (MIBAC).

Il nostro parametro frequentazione sarà funzione ( $F=R+I+Q$ ):

- della regolarità (R);
- della quantità o intensità (I);
- della qualità degli osservatori (Q).

Il valore della frequentazione assumerà valori compresi tra 0 e 10.

Nel caso di centri abitati, grandi arterie stradali, abbiamo R= alto, I=alto, Q=alto e quindi F= alta:

<b>Regolarità osservatori (R)</b>	Alta	Frequentazione	Alta	10
<b>Quantità osservatori (I)</b>	Alta			
<b>Qualità osservatori (Q)</b>	Alta			

**Tabella 21: Valore di frequentazione Alta**

Nel caso di beni paesaggistici puntuali, siti di rilevanza storico-culturale abbiamo:

<b>Regolarità osservatori (R)</b>	Media	Frequentazione	Media	8
<b>Quantità osservatori (I)</b>	Bassa			
<b>Qualità osservatori (Q)</b>	Molto Alta			

**Tabella 22: Valore di frequentazione Media**

Nel caso di abitazioni sparse, arterie secondarie, abbiamo:

<b>Regolarità osservatori (R)</b>	Bassa	Frequentazione	Bassa	6
<b>Quantità osservatori (I)</b>	Media			
<b>Qualità osservatori (Q)</b>	Medio/Bassa			

**Tabella 23: Valore di frequentazione Bassa**

Nel caso di zone rurali, aree destinate al pascolo e aree naturali non accessibili abbiamo:

<b>Regolarità osservatori (R)</b>	Molto Bassa	Frequentazione	Molto bassa	1
<b>Quantità osservatori (I)</b>	Molto bassa			
<b>Qualità osservatori (Q)</b>	Bassa			

**Tabella 24: Valore di frequentazione Molto bassa**

È evidente che nella definizione quantitativa di questo indice si è partiti da principi di semplificazione ma si è approdati a valori da considerare altamente conservativi.

Indice di Visibilità dell’Impianto – intervallo dei valori

L’indice di visibilità dell’Impianto come detto è calcolato con la formula:

$$VI=P \times (B+F)$$

Sulla base dei valori attribuiti all’Indice di Percezione P, all’Indice di Bersaglio B, e all’indice di Fruibilità-Frequentazione F, avremo  $6 < VI < 40$ .

Pertanto assumeremo:

Visibilità dell’Impianto	VI
Trascurabile	$6 < VI \leq 10$
Molto Bassa	$10 < VI \leq 15$
Bassa	$15 < VI \leq 18$
Medio Bassa	$18 < VI \leq 21$
Media	$21 < VI \leq 25$
Medio Alta	$25 < VI \leq 30$
Alta	$30 < VI \leq 35$
Molto Alta	$35 < VI \leq 40$

**Tabella 25: Range di VI**

**10.5.6.3. Valutazione dei risultati**

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. Prima di essere inseriti nella Matrice di Impatto Visivo, i valori degli indici VP e VI sono stati normalizzati

(vedi Tabella 27 e 28).

VALORE DEL PAESAGGIO NORMALIZZATO		
Valore del Paesaggio	VP	VP normalizzato
Trascurabile	$0 < VP \leq 4$	1
Molto Basso	$4 < VP \leq 8$	2
Basso	$8 < VP \leq 12$	3
Medio Basso	$12 < VP \leq 15$	4
Medio	$15 < VP \leq 18$	5
Medio Alto	$18 < VP \leq 22$	6
Alto	$22 < VP \leq 26$	7
Molto Alto	$26 < VP \leq 30$	8

**Tabella 26: Valori normalizzati di VP – VPn**

VISIBILITA' DELL'IMPIANTO NORMALIZZATA		
Visibilità dell'Impianto	VI	VI normalizzato
Trascurabile	$6 < VI \leq 10$	1
Molto Bassa	$10 < VI \leq 15$	2
Bassa	$15 < VI \leq 18$	3
Medio Bassa	$18 < VI \leq 21$	4
Media	$21 < VI \leq 25$	5
Medio Alta	$25 < VI \leq 30$	6
Alta	$30 < VI \leq 35$	7
Molto Alta	$35 < VI \leq 40$	8

**Tabella 27: Valori normalizzati di VI – Vin**

MATRICE DI IMPATTO VISIVO IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		<i>Trascurabile</i>	<i>Molto</i>	<i>Basso</i>	<i>Medio bassa</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio Alto</i>	<i>Alto</i>	<i>Molto Alto</i>
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	<i>Trascurabile</i>	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Molto Bassa</i>	2	4	6	8	10	12	14	16
	<i>Bassa</i>	3	6	9	12	15	18	21	24
	<i>Medio Bassa</i>	4	8	12	16	20	24	28	32
	<i>Media</i>	5	10	15	20	25	30	35	40
	<i>Medio Alta</i>	6	12	18	24	30	36	42	48
	<i>Alta</i>	7	14	21	28	35	42	49	56
	<i>Molto Alta</i>	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 28: Matrice di Impatto Visivo**

Di seguito si riporta in dettaglio la quantificazione del Valore dell'Impatto per i punti significativi, e relativo fotoinserimento dove si sono inserite le turbine potenzialmente visibili dal punto di ripresa, classificando in:

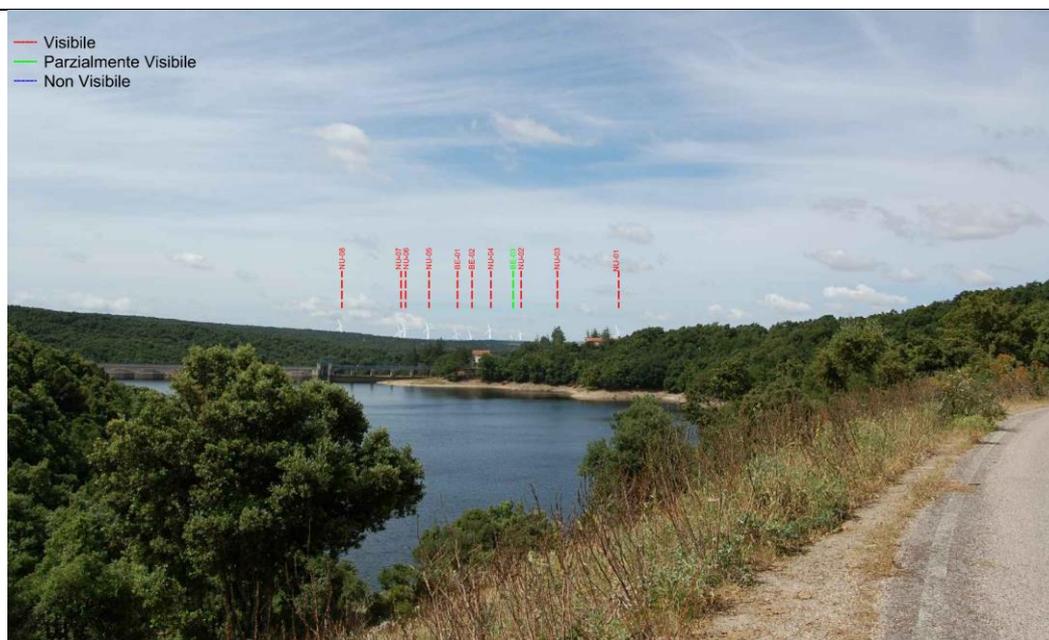
- color rosso le turbine visibili;
- color verde le turbine parzialmente visibili;
- in color blu le turbine che risultano non visibili da tale punto di ripresa

- Punto di vista F1 – Buddusò – Lago Sos Canales

Situato a circa 8,4 km dal centro abitato di Buddusò (SS), raggiungibile percorrendo in direzione sud-est la SS389 di Buddusò per circa 6,7 km, svoltando a destra e procedendo verso la destinazione situata a 1,7 km sul lato sinistro. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta visibile per circa il 90%, mentre il 10% risulta parzialmente visibile.



**Figura 50: Stato di fatto del F1**



**Figura 51: Fotosimulazione del F1**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 8 punteggio alto perché relativo alle acque continentali (bacino artificiale);
- Qualità del Paesaggio, Q = 4 punteggio basso perché relativo a bacini artificiali;
- Vincolo, V = 7, punteggio per aree tutelate (ai sensi del D.lgs 42/2004)

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 19 \qquad VPn = 6$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5
- Bersaglio, B = 5.5 ottenuto come prodotto tra IAF = 0.9 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 10 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 6 in quanto l’altezza percepita è Medio bassa, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 9.3 km;
- Frequentazione, F = 6, in quanto il F1 è prossimo ad un’arteria secondaria.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 17.2 \qquad VIn = 3$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 6 (Medio alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 3 (bassa) ottenendo:

$$IV = 18$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 29: Valore dell'Impatto Visivo IV da F1**

- Punto di vista F2 – Buddusò – Dolmen Su Laccu

Situato a circa 7,8 km dal centro abitato di Buddusò (SS), raggiungibile percorrendo in direzione sud-est la SS389 di Buddusò e del Correboi per circa 4,9 km, svoltando a destra e procedendo verso la destinazione situata a 2,9 km sul lato destro. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta visibile nella sua totalità.



**Figura 52: Stato di fatto del F2**



**Figura 53: Fotosimulazione del F2**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 4 punteggio medio basso perché relativo a zone agricole eterogenee;
- Qualità del Paesaggio, Q = 5 punteggio medio perché relativo a zone agricole;
- Vincolo, V = 10, punteggio alto per beni paesaggistici puntuali.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 19 \qquad VPn = 6$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 6 ottenuto come prodotto tra IAF = 1,0 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 11 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 6 in quanto l’altezza percepita è Medio bassa, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 8.4 km;
- Frequentazione, F = 8, in quanto il F2 rappresenta un sito di rilevanza storico-culturale.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 21 \qquad VIn = 4$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 6 (Medio alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 4 (medio bassa) ottenendo:

$$IV = 24$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 30: Valore dell'Impatto Visivo IVda F2**

- Punto di vista F3 – Bitti – Complesso Nuragico Romanzesu

Situato a circa 13,5km dal centro abitato di Buddusò (SS), raggiungibile percorrendo in direzione sud-est la SS389 di Buddusò e del Correboi per circa 11,5km, svoltando a destra e procedendo verso la destinazione situata a 2 km sul lato destro. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta non visibile nella sua totalità.



**Figura 54: Stato di fatto del F3**



**Figura 55: Fotosimulazione del F3**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 10 punteggio alto perché relativo alle zone boscate (sugherete);
- Qualità del Paesaggio, Q = 10 punteggio alto perché relativo a zone boscate;
- Vincolo, V = 10, punteggio alto per beni paesaggistici puntuali.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 30 \quad VPn = 8$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1;
- Bersaglio, B = 0 ottenuto come prodotto tra IAF = 0 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 0 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 7 in quanto l’altezza percepita è Media, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 7.3 km;
- Frequentazione, F = 8, in quanto il F3 rappresenta un sito di rilevanza storico-culturale.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 8 \quad VIn = 1$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 8 (molto alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 1 (trascurabile) ottenendo:

$$IV = 8$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

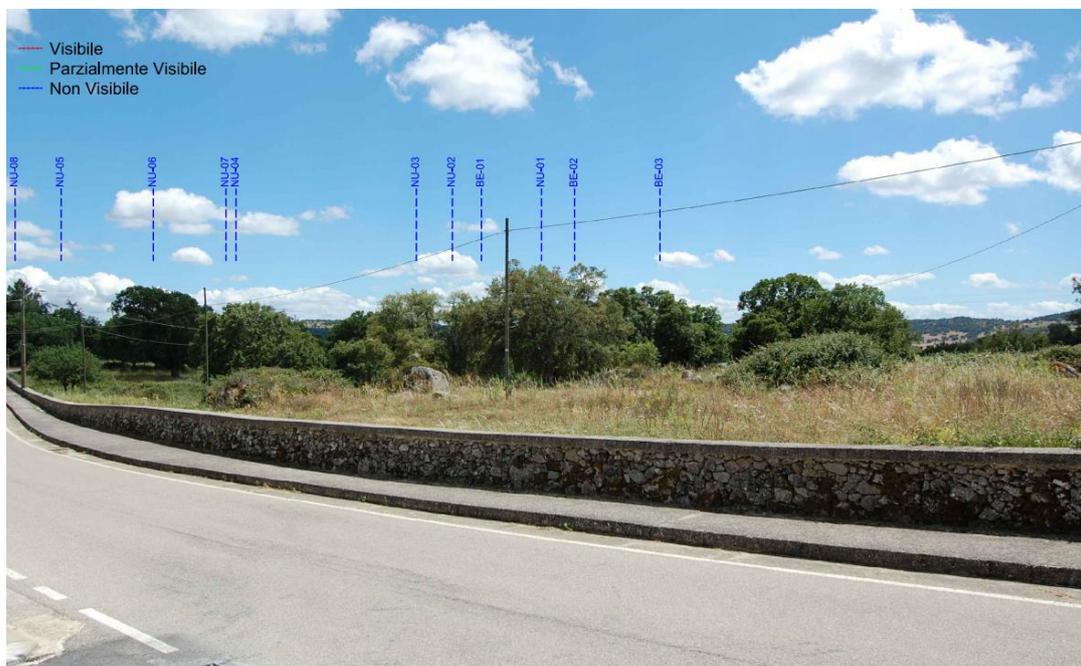
Tabella 31: Valore dell'Impatto Visivo IV da F3

- Punto di vista F4 – Osidda – Centro di antica formazione

Osidda è un comune di 231 abitanti della provincia di Nuoro, raggiungibile percorrendo la SP10Mimboccandola SP32 e successivamente SP15 per 6,7 km complessivi. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta non visibile nella sua totalità.



**Figura 56: Stato di fatto del F4**



**Figura 57: Fotosimulazione del F4**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 2 punteggio basso perché relativo alle zone urbanizzate;
- Qualità del Paesaggio, Q = 3 punteggio basso perché relativo a zone urbano e turistico;
- Vincolo, V = 5, punteggio medio per aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 10 \quad VP_n = 3$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.1;
- Bersaglio, B = 0 ottenuto come prodotto tra IAF = 0 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 0 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 8 in quanto l’altezza percepita è Medio Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 5.5 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto il F4 è un centro urbano.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 11 \quad VIn = 2$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VP<sub>n</sub> pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VIn pari a 2 (molto bassa) ottenendo:

$$IV = 6$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 32: Valore dell'Impatto Visivo IV da F4

- Punto di vista F5 – Bitti – Centro di antica formazione

Bitti è un comune di 2753 abitanti della provincia di Nuoro, raggiungibile percorrendola SS131 "Diramazione Centrale Nuoro" uscita Dorgali e successivamente percorrendo la SP73 per circa 17,5 km. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta non visibile nella sua totalità.



**Figura 58: Stato di fatto del F5**



**Figura 59: Fotosimulazione del F5**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 2 punteggio basso perché relativo alle zone urbanizzate;
- Qualità del Paesaggio, Q = 3 punteggio basso perché relativo a zone urbano e turistico;
- Vincolo, V = 5, punteggio medio per aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 10 \quad VP_n = 3$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 0 ottenuto come prodotto tra IAF = 0 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 0 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 6 in quanto l’altezza percepita è Medio Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 9.1 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto F5 è un centro urbano.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 15 \quad VIn = 2$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VP<sub>n</sub> pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VIn pari a 2 (molto bassa) ottenendo:

$$IV = 6$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 33: Valore dell'Impatto Visivo IV da F5

- Punto di vista F6 – Nule – Centro di antica formazione

Nule è un comune di 1339 abitanti della provincia di Sassari, raggiungibile percorrendo la SP10Me successivamente imboccando la SP7 in direzione Benetutti per circa 8,5 km. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta visibile nella sua totalità.



Figura 60: Stato di fatto del F6



Figura 61: Fotosimulazione del F6

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 2 punteggio basso perché relativo alle zone urbanizzate;
- Qualità del Paesaggio, Q = 3 punteggio basso perché relativo a zone urbano e turistico;
- Vincolo, V = 5, punteggio medio per aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 10 \quad VP_n = 3$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 9 ottenuto come prodotto tra IAF = 1 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 11 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 9 in quanto l’altezza percepita è Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 3.7 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto il F6 è un centro urbano.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 28.5 \quad VI_n = 6$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VP<sub>n</sub> pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VI<sub>n</sub> pari a 6 (medio alta) ottenendo:

$$IV = 18$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 34: Valore dell'Impatto Visivo IV da F6

- Punto di vista F7 – Benetutti – Centro di antica formazione

Benetutti è un comune di 1793 abitanti della provincia di Sassari, raggiungibile percorrendo la SP10M e successivamente imboccando la SP7 in direzione Benetutti per circa 4,4 km. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta non visibile nella sua totalità.



**Figura 62: Stato di fatto del F7**



**Figura 63: Fotosimulazione del F7**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 2 punteggio basso perché relativo alle zone urbanizzate;
- Qualità del Paesaggio, Q = 3 punteggio basso perché relativo a zone urbano e turistico;
- Vincolo, V = 5, punteggio medio per aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 10 \quad VPn = 3$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 0 ottenuto come prodotto tra IAF = 0 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 0 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 8 in quanto l’altezza percepita è Medio Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell’osservatore dall’aerogeneratore più vicino è di circa 5.9 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto il F7 è un centro urbano.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 15 \quad VIn = 2$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VIn pari a 2 (molto bassa) ottenendo:

$$IV = 6$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

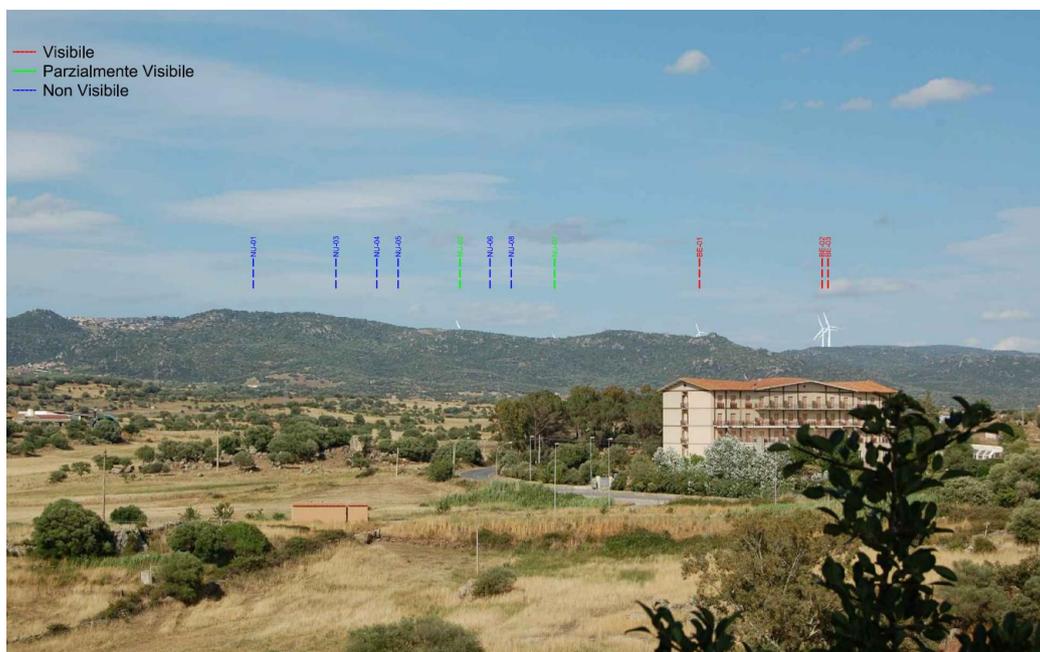
Tabella 35. Valore dell'Impatto Visivo IV da F7

- Punto di vista F8 – Chiesa di San Saturnino – Zona termale di San Saturnino

Situata a circa 6,6 km dal centro abitato di Benetutti (SS), raggiungibile percorrendo in direzione sud-ovest la SP22 per circa 2,5 km, svoltando a destra e procedendo verso la destinazione situata a 4,1 km sul lato destro. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta visibile per circa il 30% delle WTG in progetto, il 20% circa presenta una condizione di visibilità parziale mentre la rimanente parte può essere definita non visibile.



**Figura 64: Stato di fatto del F8**



**Figura 65: Fotosimulazione del F8**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 3 punteggio basso perché relativo terreni agricoli, e nello specifico seminativi;
- Qualità del Paesaggio, Q = 5 punteggio medio perché relativo a zone agricole;
- Vincolo, V = 7, punteggio medio per aree tutelate (fascia di rispetto fiumi 150m, Art 142 del D.lgs 42/04).

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 15 \quad VPn = 5$$

La Visibilità dell'Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 1.6 ottenuto come prodotto tra IAF = 0.3 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 3 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 6 in quanto l'altezza percepita è Medio bassa, in considerazione del fatto che la distanza dell'aerogeneratore più vicino è a circa 9.4 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto F8 è situato in prossimità di una strada provinciale.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 17.5 \quad VIn = 3$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 5 (medio) con la riga relativa al valore di VIn pari a 3 (bassa) ottenendo:

$$IV = 12$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 36: Valore dell'Impatto Visivo IV da F8

- Punto di vista F9 – Complesso Nuragico Noddule – Comune di Nuoro

Situata a circa 13,7 km dal centro abitato di Nuoro (NU), raggiungibile percorrendo in direzione Nord la SS389 di Buddusù e del Correboi per circa 13,7 km verso la destinazione situata sul lato destro. Dal punto di ripresa fotografica, il Parco Eolico risulta visibile per circa il 30% delle WTG in progetto, la rimanente parte può essere definita parzialmente visibile.



**Figura 66: Stato di fatto del F9**



**Figura 67: Fotosimulazione del F9**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 10 punteggio alto perché relativo alle zone boscate (sugherete);
- Qualità del Paesaggio, Q = 10 punteggio alto perché relativo a zone boscate;
- Vincolo, V = 10, punteggio alto per beni paesaggistici puntuali.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 30 \quad VPn = 8$$

La Visibilità dell’Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 1.9 ottenuto come prodotto tra IAF = 0.3 (la Mappa di Intervisibilità indica che n. 3 aerogeneratori sono potenzialmente visibili) e H = 7 in quanto l’altezza percepita è Media, in considerazione del fatto che la distanza dell’aerogeneratore più vicino è a circa 7.8 km;
- Frequentazione, F = 8, in quanto F9 rappresenta un sito di rilevanza storico-culturale.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 14.9 \quad VIn = 2$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 8 (molto alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 2 (molto bassa) ottenendo:

$$IV = 16$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IV									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 37. Valore dell'Impatto Visivo IV da F9

#### 10.5.6.4. Valore complessivo dell'Impatto sui Punti Sensibili Totali

I risultati ottenuti sulla totalità dei Punti Sensibili, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 17.0**

**VP massimo = 30**

**Media VI = 16.3**

**VI massimo = 28.5**

**Media VPn= 4.9 ≈ 5**

**Media VIn= 2.7 ≈ 3**

#### VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

**Media IV=12.70 ≈ 13**

MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO RIFERITA A TUTTI I PUNTI DI VISTA SENSIBILI - IV <sub>medio</sub>									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 38: Valore dell'Impatto complessivo Visivo IV**

Effettuando la media di tutti i VI si ottiene un valore pari a 13.

Osservando invece la *Matrice di Impatto Visivo*, e considerando come valori input i valori normalizzati di VPn e VIn approssimati per eccesso, si evidenzia:

- un valore "medio" del Valore Paesaggistico VP, vista la presenza nel raggio di alcuni chilometri dell'impianto di alcune aree boschive, con presenza di beni paesaggistici tutelato o aree tutelate;
- un valore "basso" della Visibilità dell'Impianto VI, in considerazione della presenza di numerosi ostacoli costituiti principalmente dall'orografia del terreno e dall'alberatura presente, che rendono l'area del parco eolico non visibile dai punti di ripresa individuati.

– Un valore complessivo medio  $IV_{medio}$  pari a 15.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti (tabella 40).

Id	Denominazione	Vincolo	Comune	VP	VI	VPn	VIn	IV
F1	LAGO SOS CANALES	AREE TUTELEATE Art.142 D.lgs 42/2004 Territori contermini ai laghi	Comune di Buddusò	19	17.2	6	3	18
F2	DOLMEN SU LACCU	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico puntuale	Comune di Buddusò	19	21	6	4	24
F3	COMPLESSO NURAGICO ROMANZESU	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico puntuale	Comune di Bitti	30	8	8	1	8
F4	OSIDDA	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione	Comune di Osidda	10	10	3	2	6
F5	BITTI	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione	Comune di Bitti	10	15	3	2	6
F6	NULE	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione	Comune di Nule	10	28.5	3	6	18
F7	BENETUTTI	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Centri di antica e prima formazione	Comune di Benetutti	10	15	3	2	6
F8	CHIESA SAN SATURNINO – ZONA TERMALE DI SAN SATURNINO	AREE TUTELEATE Art.142 D.lgs 42/2004 Fascia di rispetto fiumi 150 m	Comune di Bultei	15	17	4	3	12
F9	COMPLESSO NURAGICO NODDULE	PPR Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico puntuale	Comune di Nuoro	30	14.9	8	3	16

**Tabella 39: Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di vista F**

In definitiva l'analisi quantitativa dell'impatto visivo, condotta avvalendosi degli indici numerici di Valore del Paesaggio VP e Visibilità dell'Impianto VI fornisce una base per la valutazione complessiva dell'impatto del progetto. Il punteggio medio del valore dell'impatto visivo pari a 13 è sufficientemente basso e l'analisi di dettaglio evidenzia alcuni valori puntuali leggermente più elevati della media, fino a 24/64.

Questi risultati, però, ottenuti con un metodo teorico di quantificazione, devono essere ulteriormente valutati con la verifica in campo, di cui i fotoinserimenti costituiscono un importante riscontro.

I fotoinserimenti, inseriti nella presente relazione, evidenziano di contro una visibilità molto inferiore a quella teorica calcolata; questi esiti, a volte in forte contrasto coi valori teorici di impatto, portano alla formulazione delle seguenti considerazioni:

- La morfologia del territorio che rispecchia le caratteristiche tipiche di un altopiano, è tale da limitare molto la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza diffusa di alberature anche non estese e quindi non segnalate nella cartografia, costituiscono una costante nelle riprese fotografiche, per le quali spesso è stato difficoltoso individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- Si è posta attenzione alla verifica dell'impatto nelle posizioni più favorevoli dal punto di vista della morfologia.

In conclusione si può fondatamente ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

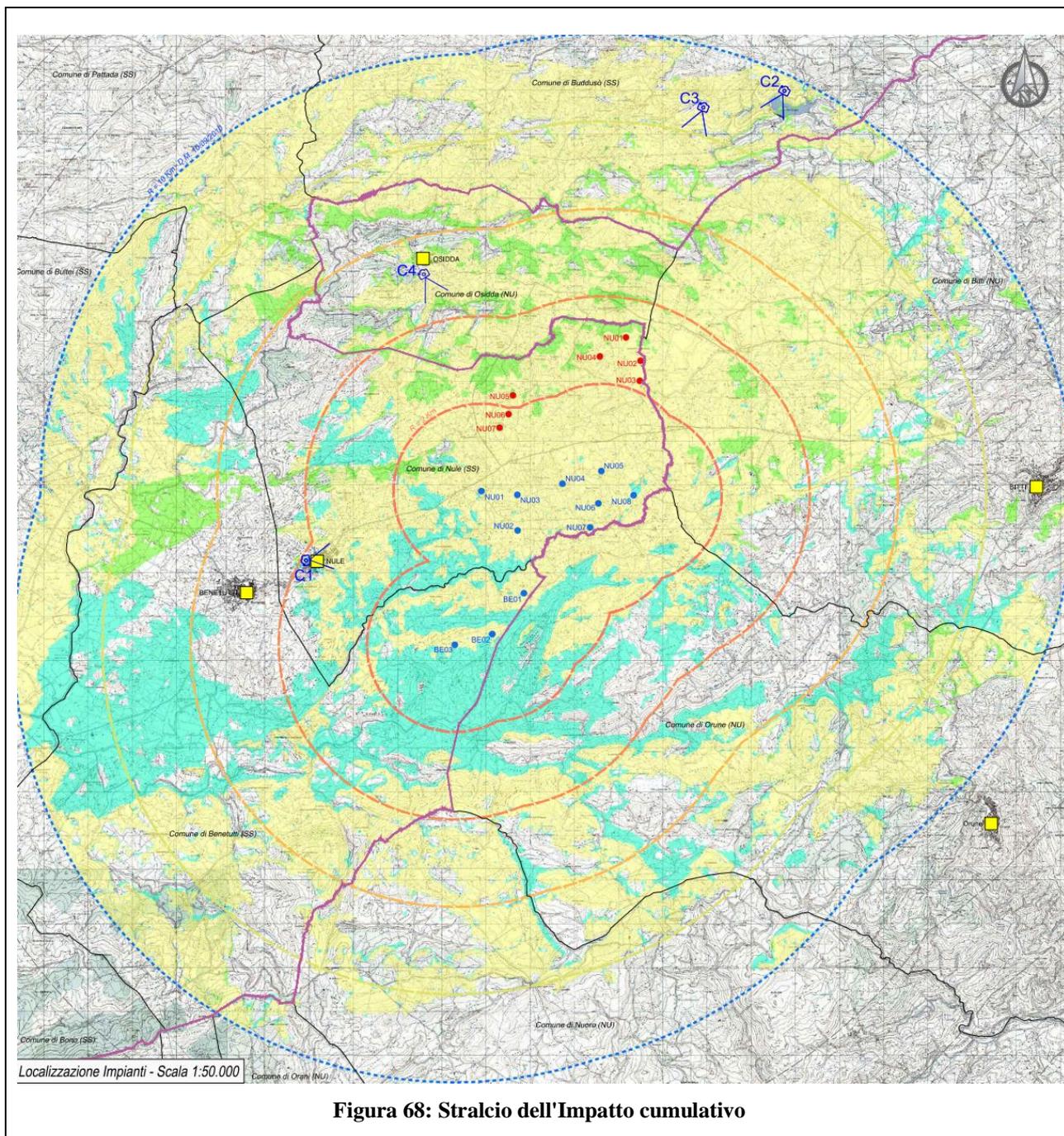
#### 10.5.7. ANALISI DI IMPATTO CUMULATIVO

Inerentemente all'effetto cumulativo con altri impianti esistenti, gli aerogeneratori di altri impianti più vicini all'area di progetto sono ubicati ad una distanza minima pari a circa 1.5 km, appartenenti nello specifico al parco eolico Friel, ubicato interamente nel territorio del comune di Nule. Gli aerogeneratori dell'impianto eolico Friel ricadono all'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale.

Per lo studio dell'impatto cumulativo si è realizzato l'elaborato grafico avente codifica "C19023S05-VA-EA-06-01" dove sempre tramite l'ausilio del software arcGIS, sono state individuate le aree risulta visibile il parco eolico in oggetto e il parco eolico FRIEL, posto nelle vicinanze.

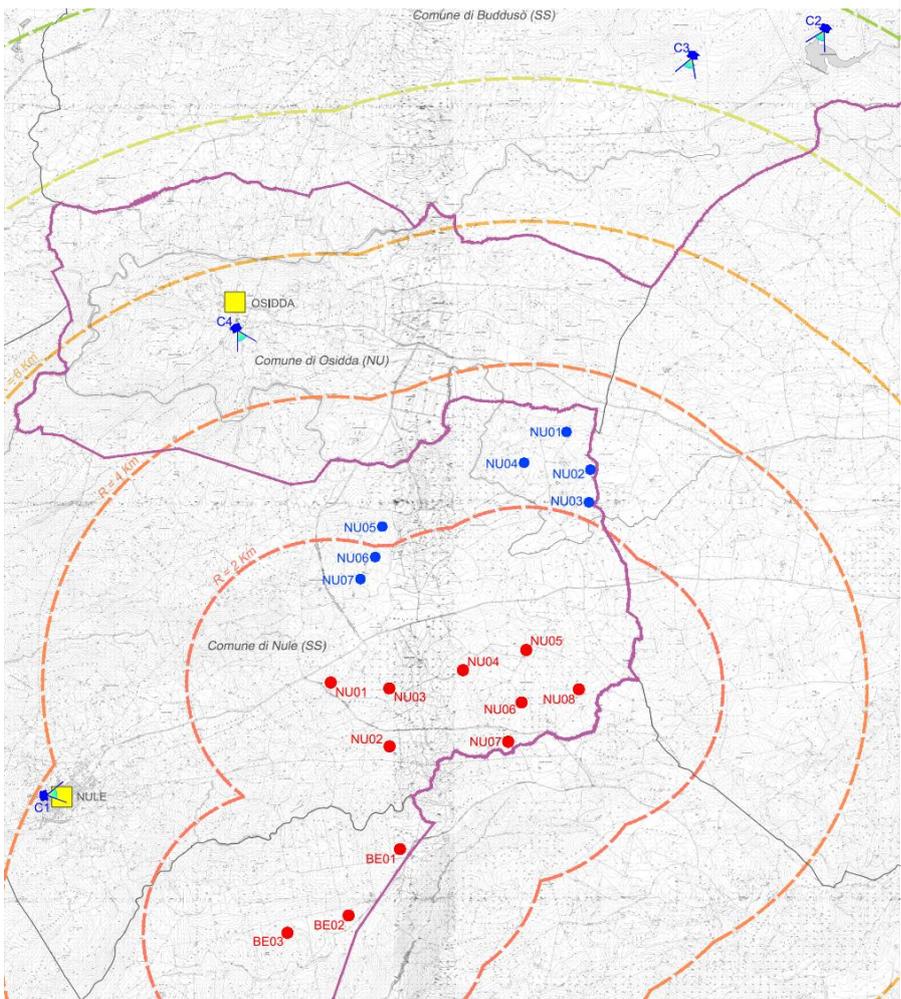
Successivamente si inserisce uno stralcio dell'elaborato cartografico relativo all'impatto cumulativo dove sono indicate in colore blu le turbine dell'impianto eolico in oggetto, mentre il color rosso le turbine del parco eolico FRIEL. Inoltre per distinguere le aree di visibilità si è scelto di suddividere le stesse per colore:

- in azzurro le aree di visibilità delle WTG in Progetto (INNOGY);
- in verde le aree di visibilità delle WTG dell'Impianto esterno FRIEL (in corso di istruttoria VIA);
- in giallo le aree di visibilità delle WTG di entrambi gli impianti presi in considerazione.



Per approfondire quantitativamente lo studio sull'impatto cumulativo si sono effettuate anche delle fotosimulazioni da 4 punti di ripresa panoramici (inseriti nell'elaborato grafico) da cui è possibile constatare la presenza delle turbine interne al parco eolico Innogy e quelle appartenenti ad impianti esterni, nello specifico l'impianto eolico FRIEL.

Di seguito, in tabella 41, si elencano i punti di ripresa prescelti per la valutazione dell'impatto cumulativo, in cui si inserisce anche degli stralci dell'elaborato grafico succitato, che permettono di intuire la localizzazione degli stessi.

P.to di ripresa (C)	COMUNE	DIREZIONE DELLA VISUALE
C1	Comune di Nule (SS)	
C2	Comune di Buddusò (SS)	
C3	Comune di Buddusò (SS)	
C4	Comune di Osidda (NU)	

**Figura 69: Localizzazione dei punti di ripresa C**

**Tabella 40 – Elenco punti di ripresa (C)**

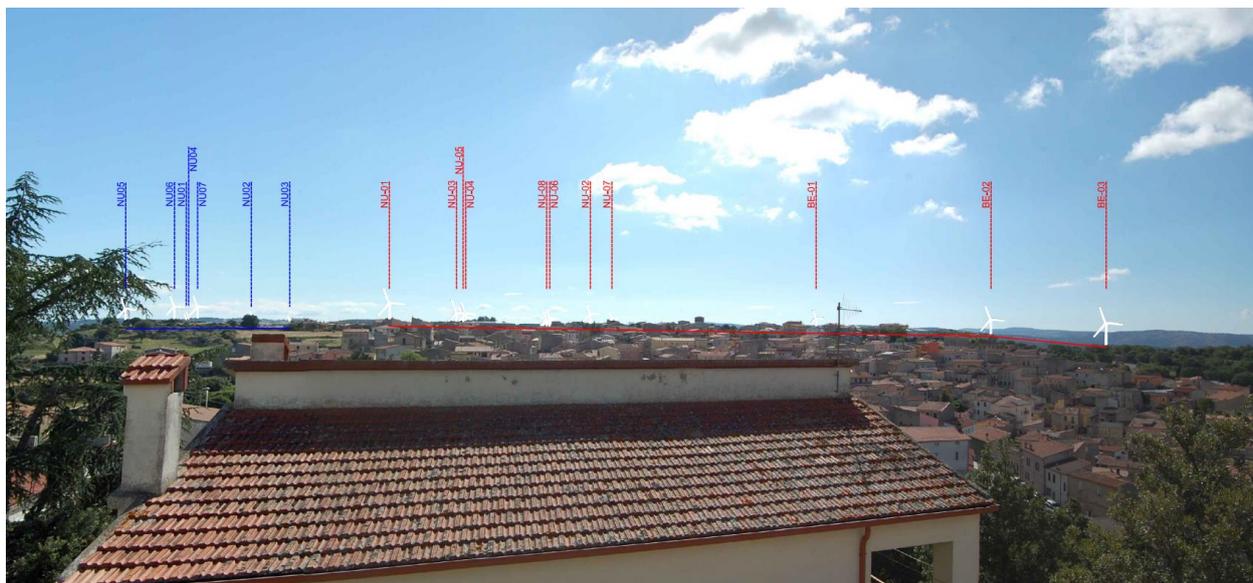
Per ciascun punto di ripresa è stato prodotto un foto-inserimento da dove si evidenzia:

- colore rosso le turbine del parco eolico (Innogy), in oggetto della presente relazione;
- in color blu le turbine del parco eolico Friel.

Inoltre, nelle pagine successive, per ognuno dei 4 punti di ripresa C sarà calcolato l'impatto visivo cumulativo IVc tramite la metodologia ampiamente analizzata al paragrafo precedente 11.5.6

- Punto di vista C1 – Comune di Nule

La foto è stata scattata da un punto panoramico, a quota: 653 s.l.m., nel Comune di Nule (SS), da cui l'intero parco eolico in progetto Innogy (rosso) e l'intero parco eolico Friel (blu) risultano visibili nella sua totalità.



**Figura 70: Fotosimulazione dal punto di ripresa C1**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 2 punteggio basso perché relativo alle zone urbanizzate;
- Qualità del Paesaggio, Q = 3 punteggio basso perché relativo a zone urbano e turistico;
- Vincolo, V = 5, punteggio medio per aree urbane e di rispetto (1km) intorno ai tessuti urbani.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 10 \quad VP_n = 3$$

La Visibilità dell'Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 9 ottenuto come prodotto tra IAF = 1 (la mappa dell'impatto cumulativo indica che n.11 aerogeneratori Innogy e n.7 del parco eolico Friel sono potenzialmente visibili) e H = 9 in quanto l'altezza percepita è Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell'aerogeneratore più vicino è a circa 3.7 km;
- Frequentazione, F = 10, in quanto C1 è prossimo ad un centro urbano.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 28.5 \quad VI_n = 6$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VIn pari a 6 (medio alta) ottenendo:

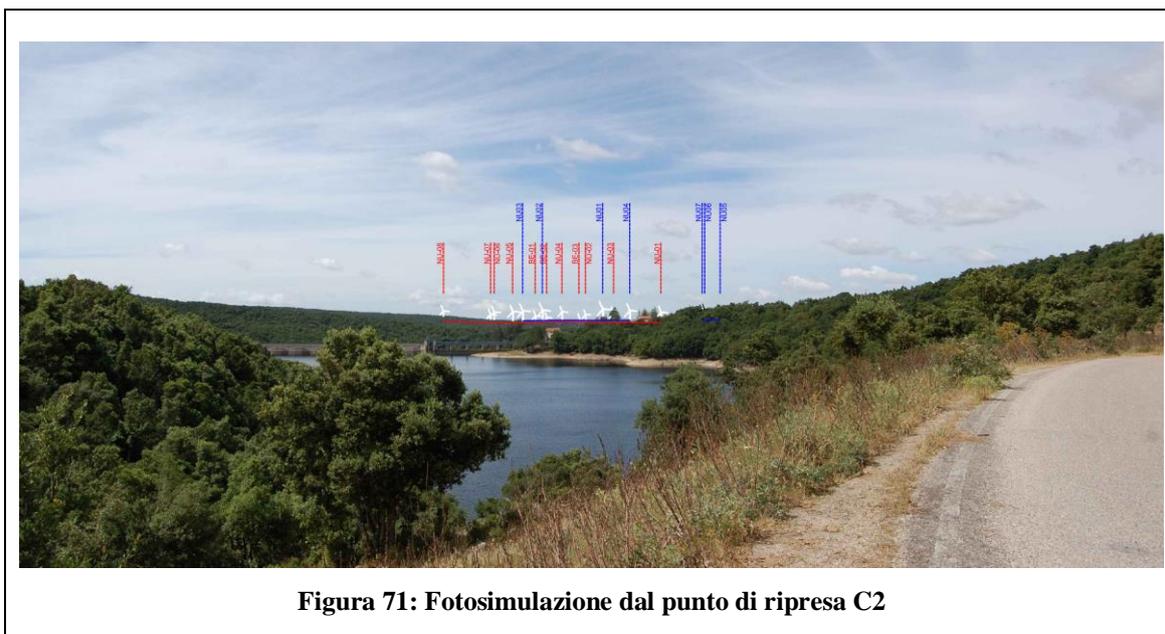
$$IVc = 18$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IVc									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 41: Valore dell'Impatto Visivo IVc da C1

- Punto di vista C2 – Lago Sos Canales – Comune di Buddusò

La foto è stata scattata da un punto panoramico, a quota: 737 s.l.m., sulla strada adiacente alla sponda del lago Sos Canales nel comune di Buddusò (SS), da cui risultano visibili circa il 90% delle turbine del parco eolico in progetto Innogy (rosso) e l'intero parco eolico Friel (blu) risultano visibili nella sua totalità.



**Figura 71: Fotosimulazione dal punto di ripresa C2**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 8 punteggio alto perché relativo alle acque continentali (bacino artificiale);
- Qualità del Paesaggio, Q = 4 punteggio basso perché relativo a bacini artificiali;
- Vincolo, V = 7, punteggio per aree tutelate (ai sensi del D.lgs 42/2004)

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 19 \quad VP_n = 6$$

La Visibilità dell'Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 6.6 ottenuto come prodotto tra IAF = 0.9 (la mappa dell'impatto cumulativo indica che n.10 aerogeneratori Innogy e n.7 del parco eolico Friel sono potenzialmente visibili) e H = 7 in quanto l'altezza percepita è Media, in considerazione del fatto che la distanza dell'aerogeneratore più vicino è a circa 6.7 km;
- Frequentazione, F = 6, in quanto C2 è prossimo ad un'arteria secondaria.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 18.9 \quad VI_n = 4$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 6 (Medio alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 4 (medio bassa) ottenendo:

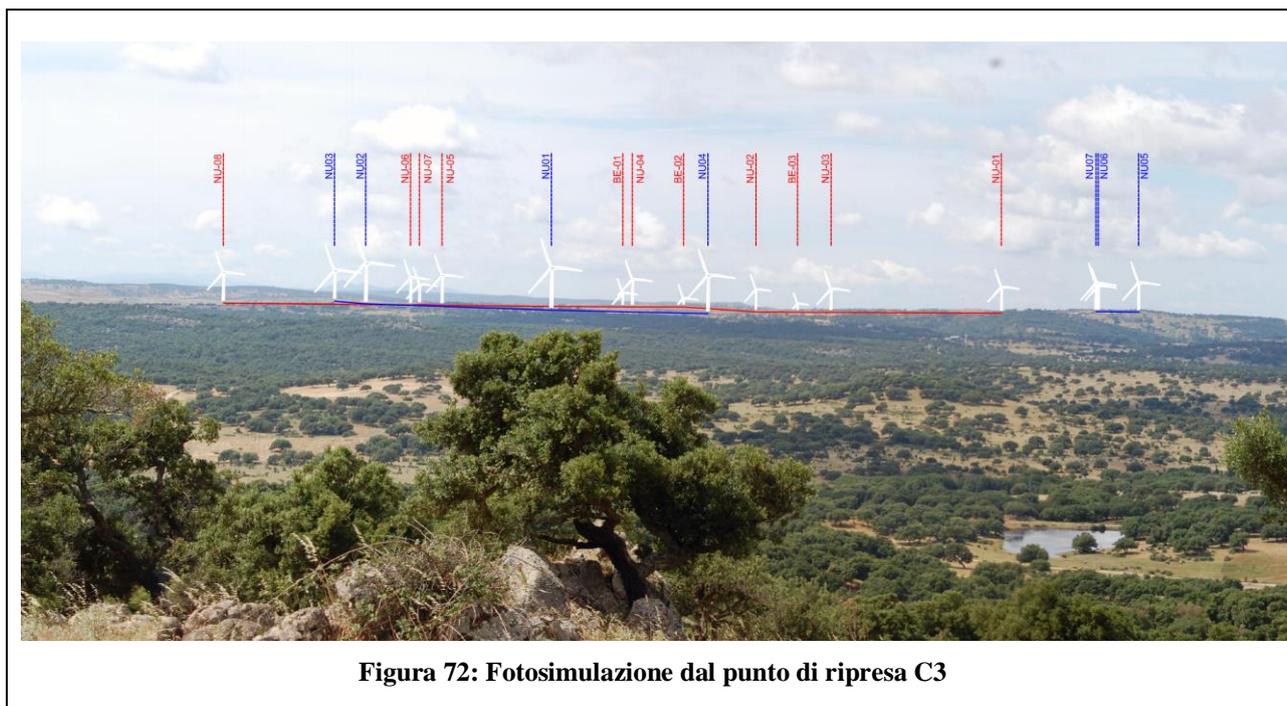
$$IV = 24$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IVc									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 42: Valore dell'Impatto Visivo IVc da C2

- Punto di vista C3 – Dolmen Su Laccu – Comune di Buddusò

La foto è stata scattata da un punto panoramico, a quota 752 s.l.m, mico nei pressi del Dolmen Su Laccu nel Comune di Buddusò, da cui le turbine del nostro parco eolico in progetto e del parco eolico Friel, situato nelle vicinanze, risultano visibili nella sua totalità.



**Figura 72: Fotosimulazione dal punto di ripresa C3**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 4 punteggio medio basso perché relativo a zone agricole eterogenee;
- Qualità del Paesaggio, Q = 5 punteggio medio perché relativo a zone agricole;
- Vincolo, V = 10, punteggio alto per beni paesaggistici puntuali.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 19 \qquad VP_n = 6$$

La Visibilità dell'Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5;
- Bersaglio, B = 8 ottenuto come prodotto tra IAF = 1 (la mappa dell'impatto cumulativo indica che n.11 aerogeneratori Innogy e n.7 del parco eolico Friel sono potenzialmente visibili) e H = 8 in quanto l'altezza percepita è Medio alta, in considerazione del fatto che la distanza dell'aerogeneratore più vicino è a circa 5.5 km;
- Frequentazione, F = 8, in quanto C3 rappresenta un sito di rilevanza storico-culturale.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 24$$

$$VIn = 5$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 6 (Medio alto) con la riga relativa al valore di VIn pari a 5 (medio) ottenendo:

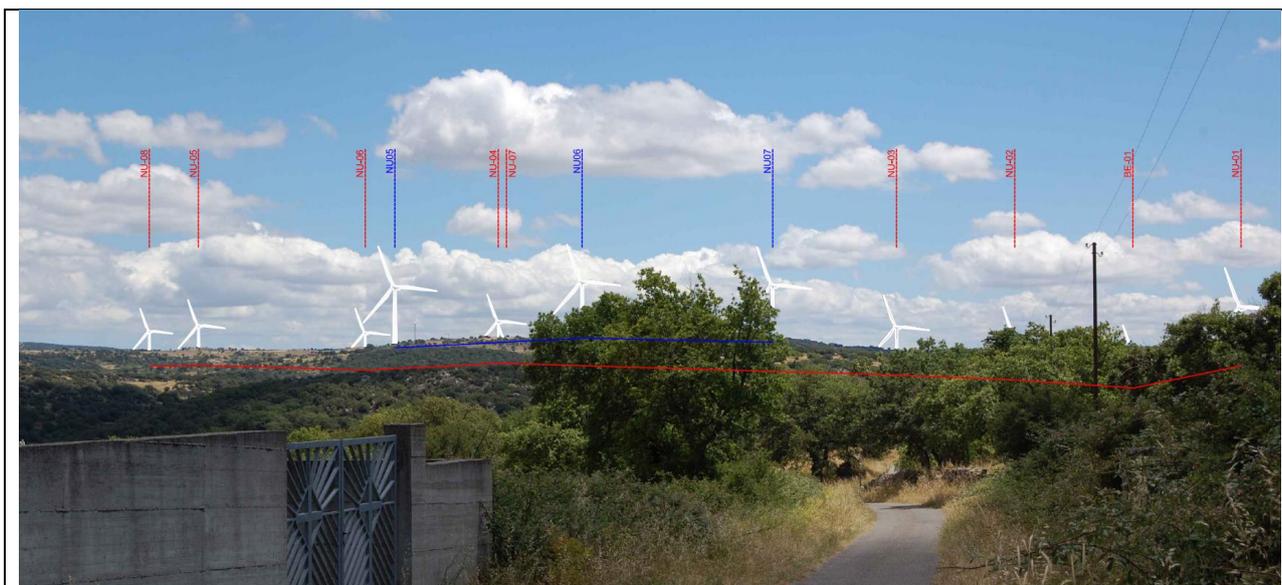
$$IVc = 30$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IVc									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascu-rabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 43: Valore dell'Impatto Visivo IVc da C3**

- Punto di vista C4 – Osidda

La foto è stata scattata da un punto panoramico, a quota 650 s.l.m. in prossimità del cimitero di Osidda (NU), da cui da cui le turbine del nostro parco eolico in progetto risultano visibili nella per circa il 60%, mentre relativamente all'altro parco eolico Friel (blu), posto nelle vicinanze, ne risultano visibili circa il 40%.



**Figura 73: Fotosimulazione dal punto di ripresa C4**

Il Valore del Paesaggio VP è pari alla somma dei tre valori di:

- Naturalità, N = 3 punteggio basso perché relativo a terreni seminativi;
- Qualità del Paesaggio, Q = 5 punteggio medio perché relativo a zone agricole;
- Vincolo, V = 0, punteggio nullo perché si tratta di una zona non a vincolo.

Risulta dunque

$$VP = N + Q + V = 8 \quad VPn = 2$$

La Visibilità dell'Impianto VI è funzione di:

- Percettibilità, P = 1.5
- Bersaglio, B = 4.5 ottenuto come prodotto tra IAF = 0.5 (la mappa dell'impatto cumulativo indica che n.6 aerogeneratori Innogy e n.3 del parco eolico Friel sono potenzialmente visibili) e H = 9 in quanto l'altezza percepita è Alta, in considerazione del fatto che la distanza dell'aerogeneratore più vicino è a circa 3.4 km;
- Frequentazione, F = 6, quanto C4 è prossimo ad un'arteria secondaria.

Risulta dunque

$$VI = P \times (B + F) = 12.6 \quad VI_n = 2$$

Il risultato viene riportato sulla matrice di impatto visivo incrociando la colonna relativa al valore di VPn pari a 3 (basso) con la riga relativa al valore di VIn pari a 2 (molto bassa) ottenendo:

$$IVc = 6$$

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IVc									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alto	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alto	8	16	24	32	40	48	56	64

Tabella 44: Valore dell'Impatto Visivo IVc da C4

#### 10.5.7.1. Risultati sull'impatto cumulativo

I risultati ottenuti sulla totalità dei punti di ripresa, sono i seguenti:

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

**Media VP = 14.0**

**VP massimo = 19**

**Media VI = 21.0**

**VI massimo = 28.5**

**Media VPn = 4.5 ≈ 5**

**Media VIn = 4.25 ≈ 4**

#### VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

**Media IV=20.3 ≈ 20**

MATRICE DI IMPATTO MEDIO VISIVO CUMULATIVO RIFERITA A TUTTI I DI RIPRESA C - IV <sub>Cmedio</sub>									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto Basso	2	4	6	8	10	12	14	16
	Basso	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Basso	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

**Tabella 45: Valore dell'Impatto Visivo complessivo IVc**

La *Matrice di Impatto Visivo Cumulativo* evidenzia un valore medio basso del Valore Paesaggistico VP, vista la presenza nel raggio di alcuni chilometri dell'impianto di alcune, con presenza di beni paesaggistici tutelati o di alcune aree sottoposte a vincoli; il valore della Visibilità dell'Impianto VI è invece medio, leggermente aumentato rispetto al valore calcolato esclusivamente per il nostro impianto, in considerazione del fatto che considerando anche l'impianto del Parco eolico Friel, all'interno del raggio visivo saranno presenti anche alcune turbine appartenenti al parco posto a distanza pari ad 1.5 km dal nostro. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti (tabella 47).

Id	Denominazione	Comune	VP	VI	VPn	VI <sub>n</sub>	IV
C1	NULE	Comune di Nule	10	28.5	3	6	18
C2	LAGO SOS CANALES	Comune di Buddusò	19	18.9	6	4	24
C3	DOLMEN SU LACCU	Comune di Buddusò	19	24	6	5	30
C4	OSIDDA	Comune di Osidda	8	12.6	3	2	6

**Tabella 46: Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di ripresa C**

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.129

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 20, quindi è sufficientemente basso anche se l'analisi di dettaglio evidenzia alcuni valori puntuali leggermente più elevati della media, fino a 30/64. Questi risultati evidenziano che non si hanno grandi differenze tra il valore di impatto medio visivo  $IV_{medio}$  generato dall'installazione degli aerogeneratori previsti nel parco in esame e il valore di impatto medio visivo cumulativo  $IV_{cmedio}$  generato dall'inserimento del parco eolico Friel ricadente all'interno del bacino visivo. Sulla scorta di quanto appena detto e precedentemente illustrato, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche alle caratteristiche del territorio e all'orografia che lo caratterizza, e che quindi l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

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

Comm.: C19-023-S05

ISO 9001  
 BUREAU VERITAS  
 Certification



## 11. CONCLUSIONI

Nei capitoli e paragrafi precedenti si è affrontato diffusamente il tema paesaggio, analizzando il quadro normativo che ne regola le trasformazioni ma soprattutto leggendo i caratteri essenziali e costitutivi dei luoghi in cui si è previsto l'inserimento del parco eolico in esame. In particolare sono stati esaminati gli aspetti geografici, naturalistici, idrogeomorfologici, storici, culturali, insediativi e percettivi e le intrinseche reciproche relazioni. Il paesaggio è stato quindi letto e analizzato in conformità con l'allegato tecnico del citato Decreto Ministeriale dedicato alle modalità di redazione della Relazione Paesaggistica.

Il progetto in termini di idoneità della localizzazione è assolutamente coerente con gli strumenti di pianificazione in atto e ricade in aree potenzialmente idonee per la tipologia di impianto. Il progetto non implica sottrazione di aree agricole di pregio ma interessa prevalentemente aree con vegetazione rada, per la maggior parte destinate a pascolo arborato con querce da sughero sparse, che non ospitano specie vegetali rare o con problemi a livello conservazionistico. Come largamente descritto al capitolo 9, dedicato alla struttura percettiva dei luoghi, rispetto alle condizioni morfologiche e orografiche generali rientranti nell'ambito visuale di intervisibilità dell'impianto, si possono riassumere alcune considerazioni:

- La morfologia del territorio che rispecchia le caratteristiche tipiche di un altopiano, è tale da limitare molto la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza diffusa di alberature anche non estese, contribuiscono a ridurre la visibilità del parco eolico, come è appunto visibile dai fotoinserti dei punti sensibili, inseriti nella presente relazione.

Pertanto dallo studio si ritiene fondatamente che l'impatto visivo sia fortemente contenuto da queste caratteristiche del territorio e che pertanto l'intervento proposto si inserisca bene nel paesaggio senza alterare gli elementi visivi prevalenti e le viste da e verso i centri abitati e i principali punti di interesse.

In conclusione, la capacità di alterazione percettiva limitata alle caratteristiche insite di un impianto eolico, la totale reversibilità dei potenziali impatti alla fine della vita utile dell'impianto, e i benefici apportati da opere di produzione di energia da fonti rinnovabili, in termini di abbattimento dei gas climalteranti, fanno sì che il progetto in esame può considerarsi coerente con le finalità generali di interesse pubblico e al tempo stesso sostanzialmente compatibile con i caratteri paesaggistici e con le relative istanze di tutela derivanti dagli indirizzi pianificatori e dalle norme che riguardano le aree di interesse.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>RELAZIONE PAESAGGISTICA</b>	 Ingegneria & Innovazione		
		24/07/2020	REV: 2	Pag.131

## 12. SITOGRAFIA

### Normativa:

- Linee Guida per l'inserimento paesaggistico degli interventi di trasformazione territoriale - La Relazione Paesaggistica. Finalità e contenuti (pubb. In GU n.25 del 31/01/2006);
- Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica;
- Ministero dello sviluppo economico D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;
- Allegato alla Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 - Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica;
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
- Direttiva del consiglio n. 79/409/cee del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici (gazzetta ufficiale delle comunità europee l 103 del 25 aprile 1979);
- Legge Regionale 29 luglio 1998, n. 23 -Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna.
- Piano Paesaggistico Regionale - Legge Regionale 25 novembre 2004, n° 8 Primo ambito omogeneo Area costiera - Allegato alla Delibera G.R. n°36/7 del 5 settembre 2006;
- Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni;
- Piano Stralcio Per L'assetto Idrogeologico (PAI) - Norme Di Attuazione - Aggiornamento Ottobre 2019;
- Legge 18 Maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6 ter D.L. 180/98 e successive modifiche ed integrazioni;

### Sitografia:

<http://www.sardegnameoportale.it/>

[www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it)

<http://www.sardegнатerritorio.com/>

<https://www.minambiente.it/>

<https://www.sardegnacultura.it/>