

# REGIONE SARDEGNA

Provincia di Sassari

## COMUNI DI NULE E BENETUTTI



1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	24/07/20	SIGNORELLO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	07/07/20	SIGNORELLO A.	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:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE  
SINTESI NON TECNICA (SNT)

Progettista/Resp. Tecnico

*Dott. Ing. Furno Cesare*

Scala:

NA

Nome DIS/FILE:

C 19023S05-VA-RT-02-01

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.*

ISO 9001  
BUREAU VERITAS  
Certification



## INDICE

1	DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONOMI .....	5
2	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	7
2.1	Ubicazione del progetto, e descrizione.....	7
2.2	SOGGETTI COINVOLTI .....	12
2.2.1	Proponente .....	12
2.2.2	Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto .....	12
2.3	INFORMAZIONI TERRITORIALI .....	12
3	MOTIVAZIONI DELL'OPERA .....	16
3.1	Generalità.....	16
3.2	Strategia Energetica Nazionale .....	16
3.3	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC).....	19
3.4	Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (PEARS) .....	19
4	DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE .....	23
4.1	Stato attuale (Scenario di Base) .....	23
4.1.1	Il clima .....	23
4.1.2	Ambiente idrico.....	24
4.1.3	Suolo e sottosuolo .....	24
4.1.4	Pericolosità sismica .....	24
4.1.5	Uso del Suolo .....	25
4.1.6	Biodiversità .....	26
4.1.7	Caratterizzazione acustica del territorio .....	33
4.1.8	Campi elettromagnetici .....	34
4.1.9	Paesaggio .....	35
5	ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA .....	43
5.1	Motivazioni relative alla scelta del sito.....	43
5.2	Alternativa zero.....	44
6	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO.....	47
6.1	Fase di costruzione dell'impianto .....	47
6.2	Fase di funzionamento del progetto .....	52
7	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	52

<b>7.1 Descrizione degli impatti per la fase di costruzione</b> .....	54
7.1.1 <i>Territorio</i> .....	55
7.1.2 <i>Suolo</i> .....	55
7.1.3 <i>Risorse idriche</i> .....	56
7.1.4 <i>Impatto su Flora e Fauna</i> .....	56
7.1.5 <i>Emissioni di inquinanti e polveri</i> .....	57
7.1.6 <i>Inquinamento acustico</i> .....	57
7.1.7 <i>Emissioni di vibrazioni</i> .....	59
7.1.8 <i>Rischio Archeologico</i> .....	61
7.1.9 <i>Paesaggio</i> .....	61
<b>7.2 Descrizione degli impatti per la fase di esercizio</b> .....	61
7.2.1 <i>Territorio</i> .....	62
7.2.2 <i>Suolo</i> .....	62
7.2.3 <i>Risorse idriche</i> .....	63
7.2.4 <i>Flora e Fauna</i> .....	63
7.2.5 <i>Inquinamento acustico</i> .....	64
7.2.6 <i>Emissioni di vibrazioni</i> .....	66
7.2.7 <i>Emissioni elettromagnetiche</i> .....	66
7.2.8 <i>Paesaggio</i> .....	66
7.2.9 <i>Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU</i> .....	67
<b>7.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO</b> .....	67
7.3.1 <i>Territorio</i> .....	67
7.3.2 <i>Utilizzo del suolo</i> .....	69
7.3.3 <i>Utilizzo delle risorse idriche</i> .....	70
7.3.4 <i>Impatto su Flora e Fauna</i> .....	70
7.3.5 <i>Emissioni di inquinanti e di polveri</i> .....	71
7.3.6 <i>Inquinamento acustico</i> .....	72
7.3.7 <i>Emissione di vibrazioni</i> .....	72
7.3.8 <i>Emissioni elettromagnetiche</i> .....	72
7.3.9 <i>Smaltimento rifiuti</i> .....	73
7.3.10 <i>Rischio per la salute umana</i> .....	74
7.3.11 <i>Paesaggio e ambiente</i> .....	74
7.3.12 <i>Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU</i> .....	85
<b>7.4 PROGRAMMA DEI MONITORAGGI</b> .....	90
<b>7.5 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE</b> .....	90

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" data-bbox="1129 250 1492 295"> <tr> <td data-bbox="1129 250 1252 295">24/07/2020</td> <td data-bbox="1252 250 1364 295">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 250 1492 295">Pag.4</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.4
24/07/2020	REV: 1	Pag.4			

## 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.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.5
---	---	--

## 1 DIZIONARIO DEI TERMINI TECNICI ED ELENCO ACRONOMI

Di seguito vengono forniti i termini tecnici e gli acronimi che saranno utilizzati nel presente documento:

**AT:** Alta Tensione, ovvero tensione elettrica elevata. La soglia al di sopra della quale si ha l'alta tensione è variabile e difficilmente definibile, se non in misura relativa e convenzionale. Si definisce alta tensione una tensione elettrica superiore ai 30.000 Volt (unità di misura della tensione).

**Codice CER:** è il codice del rifiuto individuato nel Catalogo Europeo Rifiuti. Il Catalogo costituisce la classificazione dei tipi di rifiuti secondo la direttiva 75/442/CEE, che definisce il termine rifiuti nel modo seguente: "qualsiasi sostanza od oggetto che rientri nelle categorie riportate nell'allegato I e di cui il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi". L'allegato I è noto comunemente come Catalogo europeo dei rifiuti e si applica a tutti i rifiuti, siano essi destinati allo smaltimento o al recupero.

**Clean energy:** terminologia inglese che significa energia pulita.

**CO<sub>2</sub>:** formula chimica dell'anidride carbonica.

**Commissioning:** insieme delle attività necessarie per la messa in marcia dell'impianto eolico.

**COP21:** Conferenza di Rio sui cambiamenti climatici; 21 indica la ventunesima sessione annuale della conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992 e la 11<sup>a</sup> sessione della riunione delle parti del protocollo di Kyoto del 1997.

**Decarbonizzazione:** processo secondo cui cambia il rapporto carbonio-idrogeno nelle fonti di energia. In particolare, la tendenza nei prossimi anni sarà quella di fare diminuire la quantità di carbonio rispetto a quella dell'idrogeno.

**D. Lgs.:** Decreto Legislativo.

**DM:** Decreto Ministeriale.

**FER:** Fonti Energetiche Rinnovabili, ovvero quelle fonti che forniscono energia da risorse rinnovabili, cioè naturalmente reintegrate, come il vento, la luce solare, la pioggia, le maree, le onde, il calore proveniente dal sottosuolo.

**IBA:** Important Bird Area, ovverosia area considerata un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici.

**Main components:** elementi costituenti il sostegno troncoconico in acciaio dell'aerogeneratore, navicella (elemento sommitale al sostegno troncoconico in cui sono contenute tutte le apparecchiature elettromeccaniche in grado di convertire l'energia eolica in energia elettrica in MT), mozzo di rotazione, (hub), pale (blades) costituenti il rotore, ovvero il complesso delle n. 3 pale.

**Main crane:** gru principale di grande stazza e di elevata portata necessaria per il sollevamento dei main components.

**Microswitch:** micro interruttore.

**MT:** Media Tensione, ovvero tensione elettrica media compresa tra 1.000 e 30.000 Volt.

**Mtep:** multiplo del tep, tonnellata equivalente di petrolio, pari a 1.000.000 di tep. Il tep Il tep rappresenta la quantità di energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo.

**MW:** MegaWatt. Il Watt è l'unità di misura della potenza, il MW è un multiplo del Watt e indica 1.000.000 di Watt.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.6
---	---	--

**Phase out:** termine inglese che significa eliminazione graduale.

**RPM:** unità di misura che indica i giri per minuto.

**Shapefile:** formato vettoriale per Sistemi Informativi Territoriali. Si tratta di informazioni cartografiche relative ad aree/zone tutelate, da attenzionare ecc.

**SIA:** Studio di Impatto Ambientale di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

**SIC:** Sito di Importanza Comunitaria, definito dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)[1] Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come "Direttiva Habitat".

**SIT:** Sistema Informativo Territoriale indica il complesso di uomini, strumenti e procedure che permettono l'acquisizione, la catalogazione e la distribuzione di svariate tipologie di informazioni/dati nell'ambito della pianificazione o della organizzazione. I dati vengono resi disponibili, nel momento in cui sono richiesti a chi ne ha la necessità per svolgere una qualsivoglia attività.

**SNT:** Sintesi non Tecnica di cui all'art. 22 e All'allegato VII alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.e ii.

**ss. mm. e ii.:** successive modifiche e integrazioni.

**WTG:** acronimo inglese di Wind Tower Generator cioè aerogeneratore.

**ZSC:** Zona Speciale di Conservazione, è un sito di importanza comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.

**ZPS:** Zona di Protezione Speciale, definita dalla direttiva comunitaria n. 43 del 21 maggio 1992, (92/43/CEE)[1] Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, nota anche come "Direttiva Habitat".

**VIA:** Valutazione di Impatto Ambientale, procedura attuata ai sensi del Titolo III della Parte II del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.. La procedura consiste sostanzialmente nella redazione dello Studio di Impatto Ambientale di un progetto, da sottoporre alle Autorità di controllo che a seguito di una complessa istruttoria emettono proprio giudizio di compatibilità ambientale.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.7</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.7
24/07/2020	REV: 1	Pag.7			

## 2 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

### 2.1 Ubicazione del progetto, e descrizione

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico in agro ai Comuni di Nule e Benetutti e nel territorio comunale di Buddusò per quanto riguarda la sottostazione elettrica. Questi piccoli comuni della provincia di Sassari, nell'entroterra Sardo, sorgono alle pendici dell'altopiano del Goceano e il loro territorio degrada fino all'alta valle del fiume Tirso.

Ci troviamo innanzi un paesaggio dalle geometrie addolcite, contornato in lontananza dalle catene montuose del Goceano. Nel territorio si possono incontrare boschi di tasso, roverella, agrifoglio, aceri e pini larici, mentre ai piedi delle foreste non è raro trovare la macchia mediterranea 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".

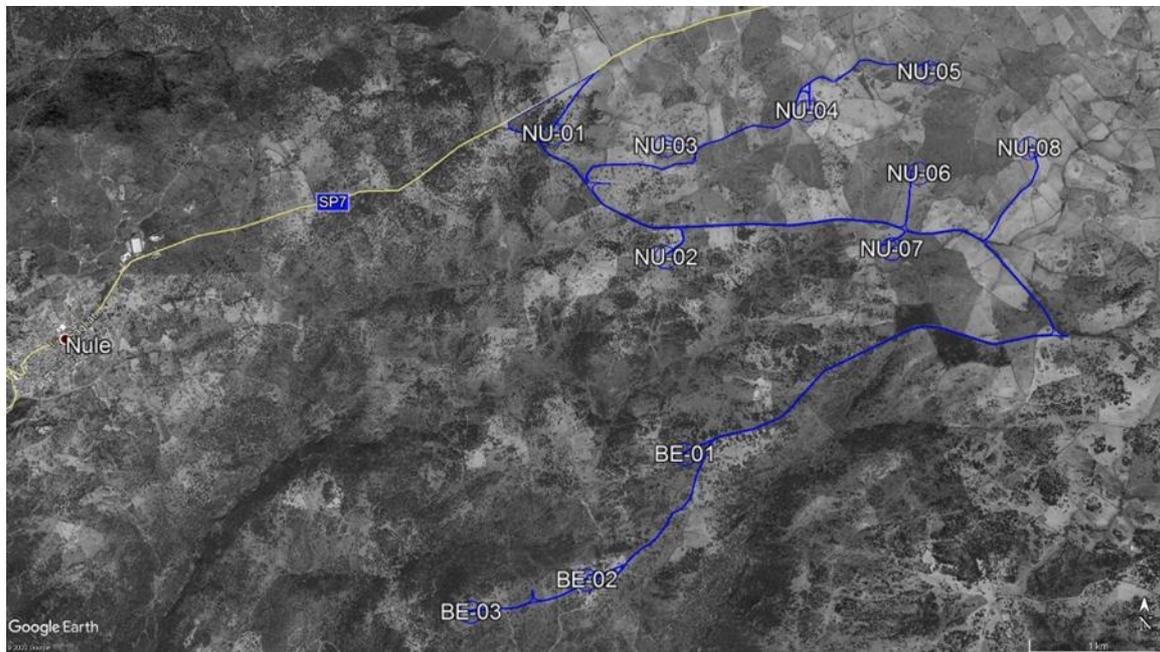
Fino a 150 anni fa l'intera zona costituiva un'importante oasi faunistica, con la presenza di cervi, daini, cinghiali, volpi, lepri e martore. Le diverse specie trovavano l'habitat ideale nei pendii della catena montuosa del Goceano, e le vaste foreste fornivano cibo sufficiente. Intorno agli anni trenta del secolo scorso la caccia indiscriminata causò la scomparsa degli ultimi daini e dei cervi. Delle numerose specie selvatiche diffusissimo è oggi il cinghiale, così pure il riccio e la volpe.

L'area urbanizzata più vicina alla sottostazione di collegamento, a circa 2,50 km di distanza, è l'abitato di Buddusò (SS). Per quanto riguarda l'impianto, invece, le aree urbanizzate più vicine sono gli abitati di Nule (SS) e Benetutti (SS) che presentano una distanza minima dall'impianto rispettivamente pari a 3,50 e 4,60 km. Le quote relative all'impianto eolico variano dai 624 m.s.l.m ai 718 m.s.l.m.

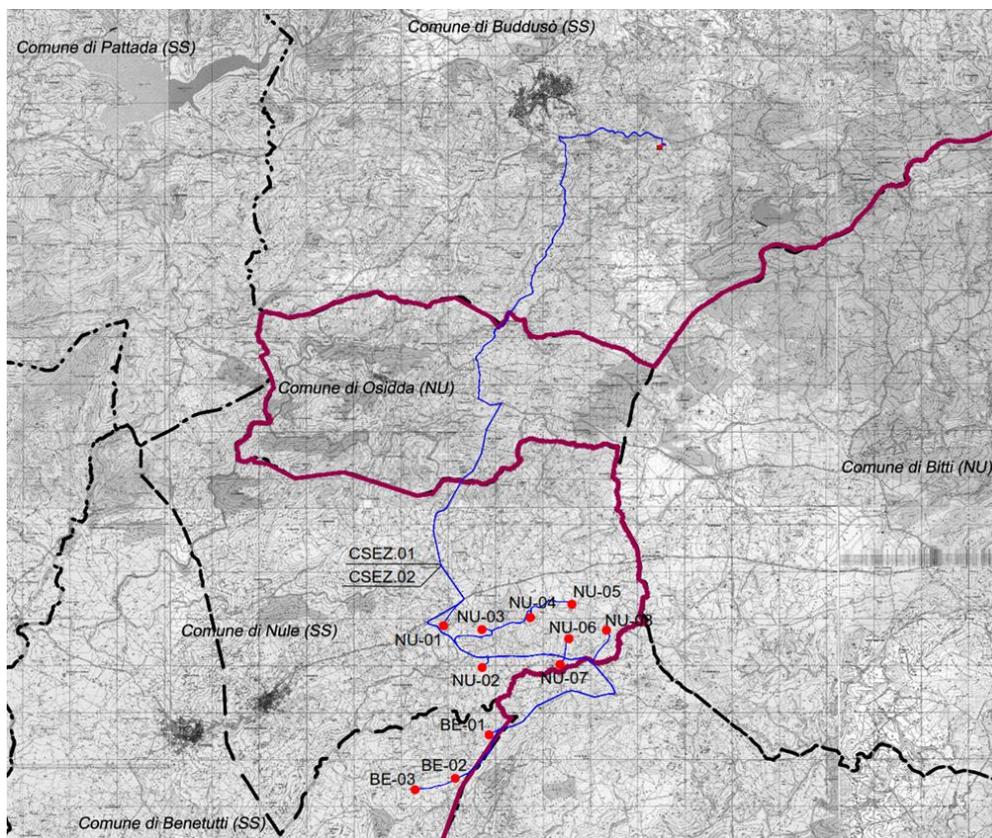
Considerando l'occupazione degli abitanti, le principali risultano essere la pastorizia e l'agricoltura. Un'industria che solo di recente sta acquistando grande rinomanza è quella dei tappeti, particolarmente famosi sono quelli di Nule, praticata dalle donne ancora su vecchi telai. Strettamente legate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

Le opere civili previste comprendono l'esecuzione di plinti di fondazione e realizzazione di piazzole di servizio per ognuno degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto. Sono altresì previste opere impiantistiche comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori e tra gli aerogeneratori e la sottostazione di consegna. Per un maggiore dettaglio si fa riferimento all'elaborato "C19023S05-PD-PL-01-01 - Inquadramento impianto eolico su corografia", "C19023S05-PD-PL-03-01 - Inquadramento Impianto eolico (viabilità e piazzole) su CTR" e "C19023S05-PD-PL-12-01 - Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto".

Di seguito alcuni stralci:



*Fig. 1 Layout d'impianto su aerofotogrammetria*



*Fig. 2 Inquadramento impianto eolico su Corografia*

Gli 11 aerogeneratori troveranno ubicazione a cavallo del confine tra il territorio di Nule e quello di Benetutti: 8 nel territorio del primo e 3 nel secondo. Gli aerogeneratori saranno identificati, rispettivamente, dalle seguenti sigle: NU-01, NU-02, NU-03, NU-04, NU-05, NU-06, NU-07, NU-08 per quanto riguarda Nule e BE-01, BE-02, BE-03 per Benetutti.

Di seguito 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

Le postazioni degli aerogeneratori sono costituite da piazzole collegate alla viabilità d'impianto. I dispositivi elettrici di trasformazione BT/MT degli aerogeneratori saranno alloggiati all'interno delle navicelle. Pertanto, non sono previste costruzioni di cabine di macchina alla base delle torri eoliche. Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di 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. Il cavidotto passerà anche dai comuni di Osidda (NU) e Orune (NU) ma sempre su viabilità esistente. 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.

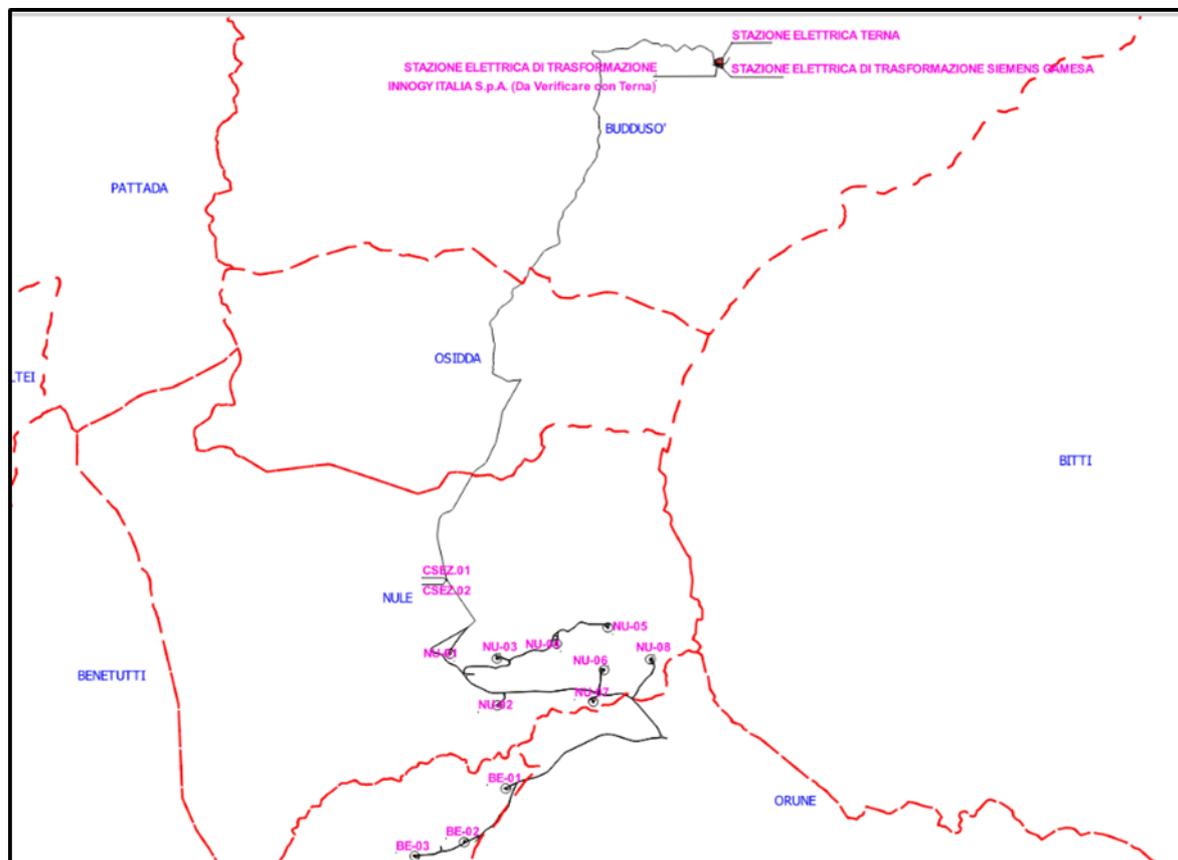


Fig. 3 Territori comunali interessati dalle aree d'impianto, cavidotti e sottostazione elettrica

Gli aerogeneratori che saranno installati sono i Nordex N163-5.7\_TS118-00, del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 163 m, in grado di sviluppare fino a 5,7 MW di potenza nominale.

Ogni impianto macchina è costituito essenzialmente da quattro componenti principali:

- **Fondazione:** interamente costituita da calcestruzzo armato di forma tronco-conica con diametro alla base di 23,10 m e altezza totale di 4,30 m. Il suo volume totale ammonta a circa 890 mc con una quantità di armatura in acciaio di circa 134.000 kg;
- **Torre:** ovvero il sostegno tubolare troncoconico interamente costituito d'acciaio, materiale riutilizzabile al 100%; esso ha altezza massima all'asse del rotore di circa 118,00 m e diametro interno alla base di circa 4,30 m. I cinque tronchi di torre sono realizzati da lastre in acciaio laminate, saldate per formare una struttura tubolare troncoconica;
- **Navicella:** è realizzata in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera: in essa sono allocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo, In questo tipo di aerogeneratore, la navicella contiene anche il trasformatore BT/MT, pertanto non viene prevista la realizzazione della cabina di macchina posta di norma alla base dell'aerogeneratore stesso, con grande vantaggio per l'impatto visivo e minore occupazione di territorio.
- **Rotore:** è costituito da tre pale e il mozzo: il rotore tripala, a passo variabile e di diametro massimo di 163,00 m, ha

un'area spazzata massima di 20.867 m<sup>2</sup>, è posto sopravvento al sostegno ed è realizzato in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro; il mozzo rigido è in acciaio;

I cavi per il trasporto dell'energia prodotta saranno interrati lungo le strade sterrate all'interno del parco, le strade comunali e sulle provinciali fino al raggiungimento della sottostazione.

L'uso attuale del suolo discende, altresì, dalle visure catastali relative alle particelle su cui insisteranno gli aerogeneratori e come appresso indicato (nella tabella si riportano le informazioni relative alle fondazioni degli aerogeneratori, all'asse dell'aerogeneratore e alla relativa piazzola di servizio):

ID WTG	Comune	Foglio	Particella	Qualità
NU-01	NULE	8	49	Pascolo
NU-02	NULE	9	166	Pascolo Seminativo
NU-03	NULE	9	81	Pascolo Seminativo
NU-04	NULE	10	88	Pascolo Pascolo arb.
NU-05	NULE	10	74	Seminativo irriguo
NU-06	NULE	10	78	Pascolo Seminativo
NU-07	NULE	10	140	Seminativo
NU-08	NULE	10	131	Pascolo arb.
BE-01	BENETUTTI	24	16	Pascolo arb. Seminativo Pascolo
BE-02	BENETUTTI	24	40	Pascolo Pascolo arb.
			41	Pascolo Pascolo arb.
BE-03	BENETUTTI	24	34	Pascolo Pascolo arb.
SSE-INNOGY	BUDDUSO'	51	60	Pascolo
SSE	BUDDUSO'	51	7	Pascolo arb.

Nella tabella che precede, in rosso viene indicata la particella in cui ricade l'asse di ciascun aerogeneratore.

Sul sito scelto per il progetto è stata condotta una approfondita analisi di producibilità. Con riferimento alla producibilità netta si stima di raggiungere i 178,6 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a Ovest e con una previsione di 2.848 Ore Equivalenti.

Il progetto della viabilità interna del parco sfrutterà al massimo le strade esistenti le quali saranno semplicemente adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi. Inoltre, atteso che gli aerogeneratori saranno collocati su dei crinali, ovvero su poggi/altipiani, il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato; all'uopo è prevista un'idonea sistemazione idraulica, mediante opere di regimazione delle acque superficiali e meteoriche, al fine di assicurarne il recapito presso gli esistenti impluvi naturali.

Detta sistemazione idraulica interesserà le strade, le piazzole del parco eolico garantendo un efficace sistema idraulico di allontanamento e drenaggio delle acque meteoriche. La viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1136 257 1252 291">24/07/2020</td> <td data-bbox="1252 257 1364 291">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 257 1476 291">Pag.12</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.12
24/07/2020	REV: 1	Pag.12			

consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

## 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

### 2.2.1 *Proponente*

Come anticipato in premessa, la Società che promuove la realizzazione del progetto è la INNOGY ITALIA SpA.

### 2.2.2 *Autorità competente all'approvazione/autorizzazione del progetto*

L'Autorità competente si identifica in prima battuta con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che sovrintende alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, VIA, ai sensi del D. Lgs. 152/2006, in quanto la potenza massima dell'impianto supera i 30 MW. Il Ministero dovrà rilasciare giudizio di compatibilità ambientale a valle del quale si attuerà il procedimento di Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387/2003 e ss. mm. e ii. Contestualmente il Progetto sarà sottoposto a procedura di Autorizzazione Unica di competenza regionale, ai sensi della D.G.R. 3/25 del 23/01/2018. Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde. Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del D.Lgs. 22/01/2004, n. 42 e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

## 2.3 INFORMAZIONI TERRITORIALI

Per quel che concerne tutele e vincoli presenti, si osservi che la definizione del posizionamento dei nuovi aerogeneratori ha tenuto conto dei seguenti strumenti di programmazione:

1. Piano Paesistico Regionale della regione Sardegna (P.P.R.);
2. Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.);
3. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (P.N.I.E.C.);
4. Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo (P.E.A.R.S.);
5. Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;
6. Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;
7. Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P) della Provincia di Sassari;
8. Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del comune di Benetutti.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.13</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.13
24/07/2020	REV: 1	Pag.13			

Il comune di Nule ha attualmente in vigore solo il Programma di Fabbricazione con ultimo aggiornamento al 15/04/2006 la cui adozione definitiva della stesura iniziale con C.C. n.6 risalente al 27/01/1975 e verifica di coerenza con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 108 del 11/04/1975 (BURAS n. 13 del 18/04/1975) e con diverse varianti nel corso degli anni la cui ultima adottata definitivamente con Del. C.C. n. 10 del 28/01/2005 e verifica di coerenza del 11/04/1975 con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 108.

Inoltre, si è analizzata la congruità del progetto con il contenuto:

- dell'Allegato 4 alle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010, avente titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio".
- della D.G.R. n. 40/11 del 7 agosto 2015 relativamente a "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica" a sostituzione, per le parti con esso in contrasto, dello "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici" approvato con D.G.R. n. 28/56 del 26/07/2007 e s.m.i.

L'analisi dell'Allegato 4 alle Linee Guida di cui al DM 10/09/2010 ha riguardato principalmente il controllo delle distanze tra aerogeneratori e delle distanze degli aerogeneratori da infrastrutture o elementi urbanistici presenti sul territorio come di seguito ricordate:

- Distanza minima tra macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento.
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200 m.
- Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore.
- Distanza di ogni turbina eolica da una strada provinciale o nazionale superiore all'altezza massima dell'elica comprensiva del rotore e comunque non inferiore a 150 m dalla base della torre.

L'analisi del Decreto Presidenziale del 10 ottobre 2017 ha riguardato sostanzialmente la verifica che il nuovo impianto non insista all'interno di aree non idonee come definite dallo stesso Decreto.

Con riferimento all'analisi del P.P.R., si rinvia al capitolo 10, in quanto l'Allegato VII riserva alla descrizione di elementi e beni culturali e paesaggistici una particolare attenzione. *In questa sede si anticipa che nessuno degli aerogeneratori previsti dal progetto ricade all'interno di aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del Codice dei Beni Culturali e Ambientali di cui al D.Lgs. 42/2004 e ss.mm.e ii..*

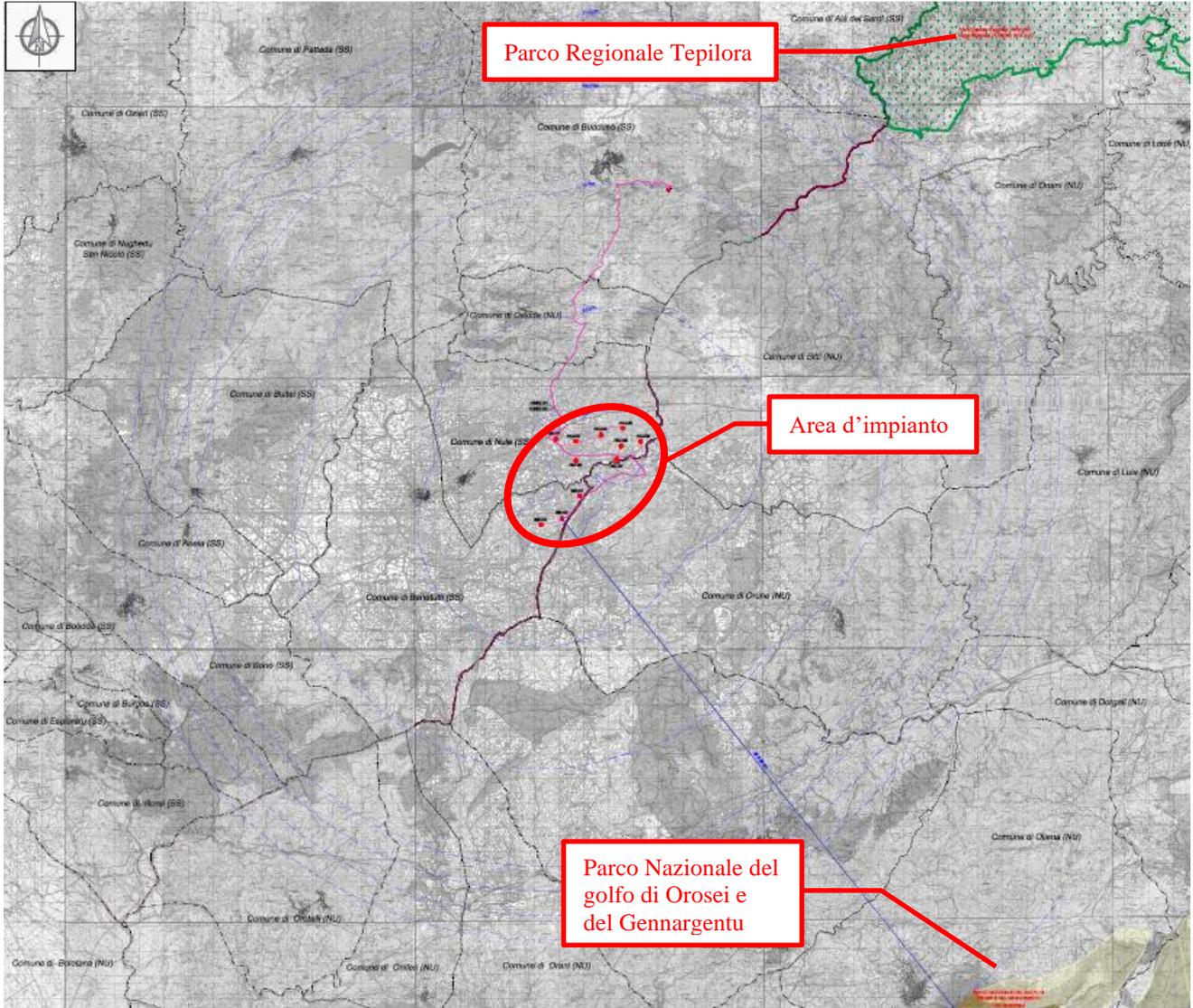


Fig. 4 Stralcio cartografia "Parchi Nazionali della Sardegna e Parchi Regionali istituiti L.R. 31-89

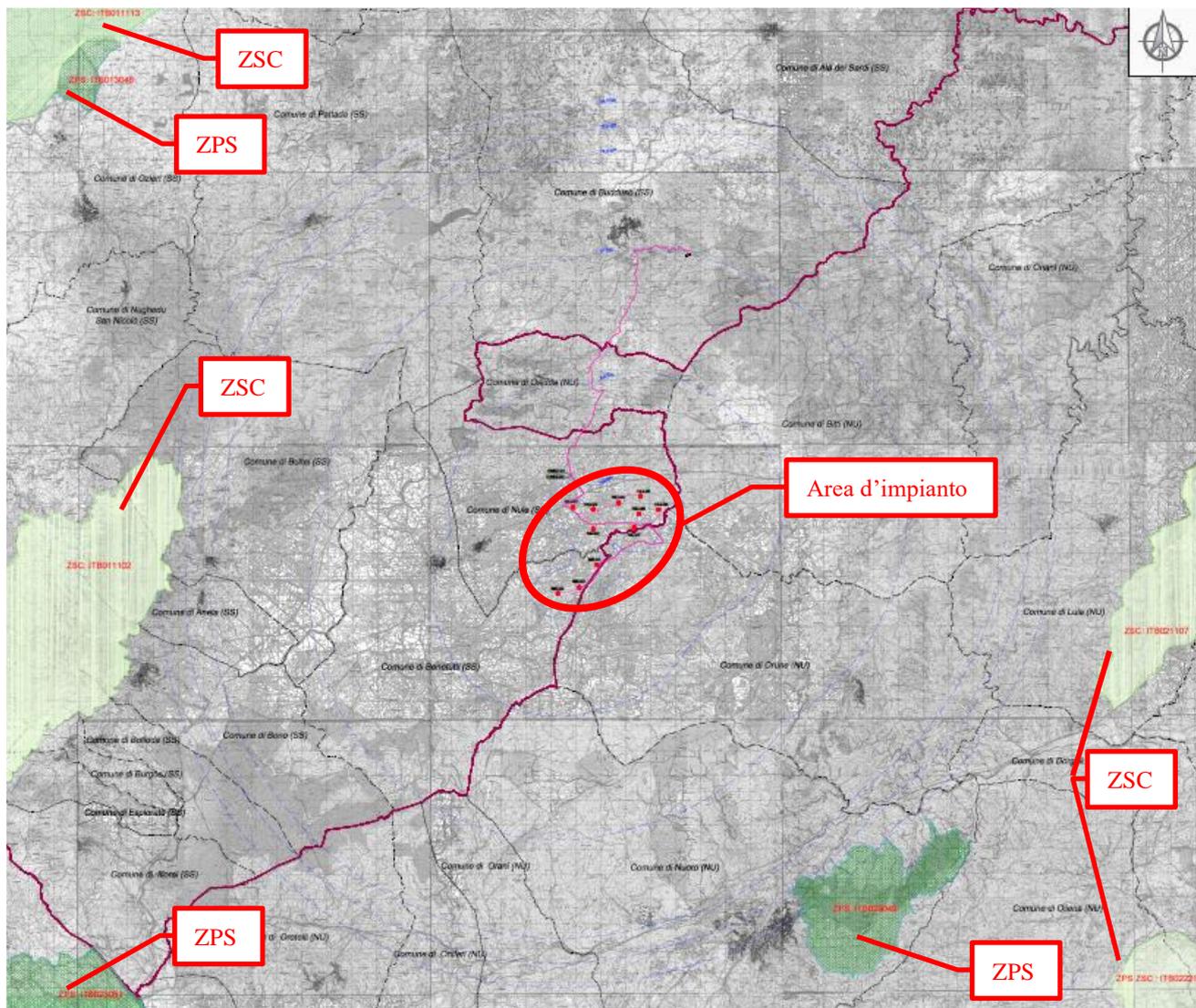


Fig. 5 Stralcio cartografia "SIC – ZPS – ZSC"

Per un maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati "C19023S05-VA-PL-31-01\_Stralcio mappa parchi Nazionali della Sardegna e Parchi Regionali istituiti L.R. 31-89" e "C19023S05-VA-PL-20-01\_Inquadramento impianto eolico su Siti Rete Natura 2000 – SIC, ZPS e ZSC"

In considerazione delle caratteristiche del progetto stesso e della sua ubicazione, completamente al di fuori dei confini delle Aree Natura 2000, si ritiene che l'opera di costruzione dell'impianto eolico in progetto non possa avere alcuna interferenza sulle componenti abiotiche dei siti SIC/ZSC e ZPS considerati.

Nell'ambito del P.P.R., è stata presa in considerazione la posizione degli aerogeneratori rispetto a punti di vista panoramici o di belvedere (è, infatti, il P.P.R. che individua i tratti panoramici di ciascun ambito paesaggistico). Inoltre, le Linee Guida, di cui al DM. 10/09/2010, indicano di esaminare l'effetto visivo che gli aerogeneratori provocano dai citati punti

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="1129 253 1252 295">24/07/2020</td> <td data-bbox="1252 253 1364 295">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 253 1492 295">Pag.16</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.16
24/07/2020	REV: 1	Pag.16			

panoramici da una distanza, in linea d'aria, di non meno 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore.

### 3 MOTIVAZIONI DELL'OPERA

#### 3.1 Generalità

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

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

#### 3.2 Strategia Energetica Nazionale

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

- migliorare la **competitività** del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.17
---	---	---

- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di **de-carbonizzazione** al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la **sicurezza di approvvigionamento** e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

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

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.** Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
  - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
  - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per l'**efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
  - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
  - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- **Sicurezza energetica.** La SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:
  - integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
  - gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
  - aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- **competitività dei mercati energetici.** In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;
- l'accelerazione nella **decarbonizzazione** del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- **tecnologia, ricerca e innovazione.** La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

**La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per**

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.18</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.18
24/07/2020	REV: 1	Pag.18			

**l'energia e il clima – PNIEC**, avvenuta a gennaio 2020.

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

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

La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. La stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

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

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

Tra le infrastrutture di rete necessarie per incrementare l'efficienza della Rete di Trasmissione Nazionale (oltre all'Allegato II che parla di un tema centrale della politica energetica Nazionale come la “metanizzazione della Sardegna”) l'Allegato III alla SEN2017 riporta le seguenti:

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

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

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.19</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.19
24/07/2020	REV: 1	Pag.19			

### 3.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC)

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

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

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

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla **decarbonizzazione** all'**efficienza e sicurezza energetica**, passando attraverso lo sviluppo del **mercato interno dell'energia**, della **ricerca**, dell'**innovazione** e della **competitività**.

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

### 3.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (PEARS)

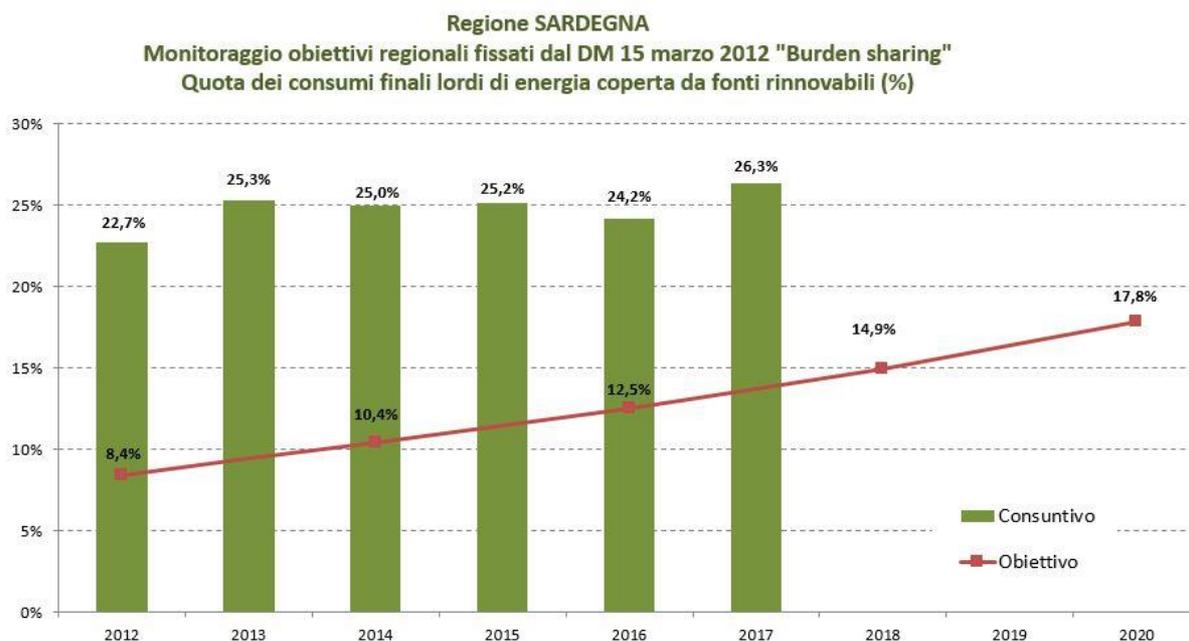
La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS) più aderente alle recenti evoluzioni normative, che è stato approvato con *Delibera di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

L'adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l'Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

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

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

dal GSE. Nel 2017 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili è pari al 26,3%; il dato è superiore sia alla previsione del [DM 15 marzo 2012](#) per il 2018 (14,9%) sia all'obiettivo da raggiungere al 2020 (17,8%) (fonte [www.gse.it](http://www.gse.it) "dati e scenari: monitoraggio FER").



**Monitoraggio obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing"**  
**Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)**

	CFL FER (ktep)		CFL (ktep)		CFL FER / CFL (%)	
	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo	Consuntivo	Obiettivo
2012	635	311	2.798	3.688	22,7%	8,4%
2013	676		2.675		25,3%	
2014	639	385	2.556	3.703	25,0%	10,4%
2015	682		2.709		25,2%	
2016	606	465	2.508	3.717	24,2%	12,5%
2017	676		2.568		26,3%	
2018		556		3.732		14,9%
2019						
2020		667		3.746		17,8%

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.21
---	---	---

L'obiettivo regionale oggetto di monitoraggio è costituito dal **rapporto tra consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e consumi finali lordi complessivi di energia**. Ogni grandezza componente il numeratore e il denominatore di tale rapporto è calcolata applicando la metodologia approvata con il [DM 11 maggio 2015](#); il GSE è responsabile del calcolo dei consumi di energia da fonti rinnovabili, ENEA dei consumi di energia da fonti fossili (per ciascuna Regione e Provincia autonoma, il dato di monitoraggio - ovvero la quota di consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili - è disponibile per gli anni 2012 – 2017).

Il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS), è finalizzato al conseguimento degli obiettivi generali ed obiettivi specifici secondo il quadro di riferimento “Union Energy Package”, sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti sette linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili
3. Metanizzazione della Sardegna
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione

A proposito del punto 4, il comune di Benetutti, insieme a quello di Berchidda, con Deliberazione della Giunta regionale n. 60/12 del 8/11/2016 è stato individuato quale soggetto beneficiario responsabile dell’attuazione del progetto di sviluppo sperimentale per la realizzazione delle smart grid in attuazione di quanto previsto dall’art. 3 della legge regionale 11 aprile 2016, n. 5 (legge di stabilità 2016). I comuni di Benetutti e Berchidda sono identificati quali aree prioritarie nelle quali concentrare le azioni sperimentali di gestione intelligente dell’energia e rappresentano situazioni uniche in Sardegna poiché operano come Aziende elettriche pubbliche concessionarie di reti elettriche di distribuzione in media e bassa tensione.

Sono attualmente previste la realizzazione dei lavori di adeguamento ed efficientamento della rete nei due Comuni (POR 2014/2020). Gli interventi previsti sono l’acquisizione della rete in agro e l’implementazione di Smart Grid altamente efficienti (efficientamento rete, impianti di produzione di energia da FER, sistemi di accumulo dell’energia elettrica, sistemi di telecontrollo, mobilità elettrica), con lo scopo di verificare e quantificare tecnicamente ed economicamente i vantaggi conseguibili per i gestori, per gli utenti e per i settori produttivo, socio economico e ambientale regionale, per una successiva replicabilità nel resto del territorio regionale.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015. Le azioni previste sono volte a:

- *“sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere alla attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*
- *promuovere la generazione distribuita dedicata all’autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il*

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.22
---	---	---

*limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;*

- *privilegiare, nelle azioni previste dal PEARS, lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;*
- *promuovere e supportare l'efficientamento energetico, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;*
- *prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990. ”*

Il raggiungimento degli obiettivi assegnati alla Sardegna dal meccanismo del Burden Sharing passa attraverso due linee d'azioni congiunte:

- **massimizzazione della producibilità e consumo rinnovabile;**
- **minimizzazione dei consumi finali lordi complessivi.**

#### Piano di sviluppo Terna

Inoltre, ai fini del PEARS, sono di particolare interesse le linee di azione del Piano di sviluppo di Terna orientate ad un equilibrato sviluppo del sistema infrastrutturale di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; prospettiva funzionale ad assicurare l'affidabilità e sicurezza del sistema energetico garantendo, nel contempo, il soddisfacimento delle domande di connessione degli aventi diritto, con particolare riferimento allo sviluppo di impianti di generazione da FER.

A tal proposito, e in riferimento al progetto in esame, si ricorda che il Piano di Sviluppo 2018 Terna prevede, tra le infrastrutture di rete necessarie per incrementare l'efficienza della Rete di Trasmissione Nazionale, nell'Allegato III alla SEN2017, la realizzazione dell' **Elettrodotto 150 kV SE S.Teresa – Buddusò** la cui finalità è la riduzione delle congestioni, incrementare la sicurezza di esercizio e incrementare la qualità del servizio oltre che di rilevante importanza per il presente progetto e la realizzazione dell' **interconnessione HVDC Sardegna-Corsica-Italia** la cui finalità è l'incremento dei limiti di scambio favorendo la produzione degli impianti da fonti rinnovabili ed incrementare l'adeguatezza della rete in regione Sardegna.

Quindi nell'ottica di quanto si è descritto, con particolare riferimento alla finalità strategica di promuovere la tutela dell'ambiente e la sicurezza degli impianti, rispetto alla quale sono centrali i temi del PEARS orientati alla promozione e sviluppo delle FER e quindi all'incremento del consumo energetico da fonti rinnovabili, l'impulso all'utilizzo di risorse endogene e la previsione del potenziamento della rete elettrica regionale con l'obiettivo di miglioramento dell'affidabilità e flessibilità complessiva del sistema energetico, si può affermare che il presente progetto è perfettamente congruente con gli obiettivi del PEARS.

## 4 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

### 4.1 Stato attuale (Scenario di Base)

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

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

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

#### 4.1.1 Il clima

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

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

Le precipitazioni aumentano da Sud verso Nord e con l'altitudine. Considerando le medie annuali si hanno dati di precipitazione compresi tra 433 mm di Cagliari, nella zona costiera della Sardegna sud-occidentale, e 1.412 mm a Vallicciola (1000 m s.l.m.) sul Monte Limbara, nella parte settentrionale dell'isola. In generale, per ciò che riguarda l'andamento delle precipitazioni annuali, si evidenziano quattro zone: le aree a ridosso del Gennargentu come il Goceano di cui il territorio in esame fa parte, la parte centrale della Gallura, l'altopiano di Campeda e infine l'Iglesiente. Le zone in cui piove più spesso sono il Gennargentu, il Limbara e l'altopiano di Campeda, dove si hanno mediamente più di 80 giorni piovosi all'anno.

Malgrado queste differenze di precipitazione ed i quantitativi annui a volte consistenti, l'aridità estiva è un fatto costante che si manifesta per periodi più o meno lunghi (3-5 mesi).

#### 4.1.2 Ambiente idrico

Idraulicamente la zona è caratterizzata da numerose incisioni più o meno rilevanti ma comunque a carattere prettamente torrentizio. Le incisioni più rilevanti che attraversano l'area in esame sono il Riu Beranosule che è un affluente del Riu minore che a sua volta sfocia nel fiume Tirso. Si tratta di incisioni prettamente ad U tranne nella parte a valle dove diventano leggermente più strette e a V per poi percorrere gli ultimi km in pianura prima di sfociare nel Tirso.

Idraulicamente, dunque, l'area si presenta stabile.

Complessivamente, le forti pendenze dei versanti 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.

Per quanto riguarda l'aspetto idrogeologico, i fattori che condizionano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono essenzialmente legati alle caratteristiche di permeabilità delle coltri (poco potenti nell'area di studio) e delle rocce ed ai rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra complessi a diversa permeabilità relativa. Nell'area in esame si può ipotizzare una permeabilità medio alta nelle coltri e una permeabilità da bassa a nulla nelle rocce di substrato.

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.

In virtù di quanto detto, visionando la cartografia PAI escaricando i dati WMS del geoportale della Regione Sardegna, la zona interessata dall'impianto in progetto è scevra da qualsiasi forma di dissesto che possa mettere a rischio le strutture o addirittura le persone. Questo perché ci troviamo in presenza di terreni permeabili che non generano frane rotazionali o di scivolamento. Dunque geomorfologicamente e idraulicamente l'area risulta stabile, senza forme di dissesti.

#### 4.1.3 Suolo e sottosuolo

Geologicamente l'area è caratterizzata da litotipi prettamente metamorfici associate al complesso granitoide del Goceano-Bittese (CarbiniferoSup.-Perniano). Da studi geologici eseguiti nelle vicinanze si è constatato che i primi decimetri sono caratterizzati da terreno agrario, poi vi è uno strato di 1-2 metri di roccia metamorfica molto fratturata e poi si passa ai graniti sottostanti anch'essi fratturati ma più stabili. Geomorfologicamente il sito non presenta criticità. L'area d'impianto presenta rilievi con creste arrotondate, già erose nel corso della loro età geologica con pendenze, in alcuni casi, maggiori di 15°.

L'area di intervento è costituita da pascoli, perlopiù artificiali, consociati ad una vegetazione naturale spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga Sarda (come la quercia da sughero, *in primis*), ma con un numero piuttosto limitato di specie. Si tratta di essenze estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici oggetto di interventi.

#### 4.1.4 Pericolosità sismica

La classificazione nazionale relativa alla pericolosità sismica assegna alla Regione Sardegna la Zona 4, area a bassa pericolosità.

#### 4.1.5 Uso del Suolo

A livello cartografico, l'area di intervento ricade per intero nelle sezioni della CTR (Carta Tecnica Regionale) n. 481150, 481110, 481070, 481030, 481160, 481080, 481040. Le CTR e la Carta Uso Suolo sono ricavabili dal Geoportale Sardegna direttamente in file .shp (shapefile). I dati sono stati poi elaborati in modo da poter ottenere l'ubicazione dell'impianto e delle relative strutture su cartografie con dettaglio CLC di livello 5 dell'area sud (torri, viabilità, cavidotti) e dell'area nord (cavidotti, sottostazione di collegamento) con relativa legenda, in allegato al presente studio (Allegati 1/A-B-C).

Di seguito si riportano le classi riscontrabili nell'areale in cui ricade l'area di intervento. I casi contrassegnati da asterisco sono quelli che presentano superfici molto ridotte.

CLC	NOME CLASSE
<b>11</b>	<b>Zone urbanizzate</b>
1111	Tessuto residenziale compatto e denso
1112	Tessuto residenziale rado
1121	Tessuto residenziale rado e nucleiforme
1122	Fabbricati rurali*
<b>13</b>	<b>Zone estrattive, discariche e cantieri</b>
131	Aree estrattive
<b>14</b>	<b>Zone verdi artificiali ed agricole</b>
1421	Aree ricreative e sportive
<b>21</b>	<b>Seminativi</b>
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
<b>22</b>	<b>Colture permanenti</b>
221	Vigneti*
<b>24</b>	<b>Zone agricole eterogenee</b>
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
242	Sistemi colturali e particellari complessi*
243	Aree in prevalenza occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali
244	Aree agroforestali
<b>31</b>	<b>Zone boscate</b>
3111	Boschi di latifoglie
31121	Pioppeti, saliceti ed eucalipteti
31122	Sugherete
<b>32</b>	<b>Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee</b>
321	Aree a pascolo naturale
3221	Cespuglieti ed arbusteti
3231	Macchia Mediterranea*
3232	Gariga
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
3242	Aree a ricolonizzazione artificiale
<b>33</b>	<b>Zone aperte con vegetazione rada o assente</b>
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%
<b>51</b>	<b>Acque continentali</b>
5122	Bacini artificiali

\*Superfici di modesta entità

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

Con una netta prevalenza delle categorie 2112, 2413, 2121, 3111.

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:

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

#### 4.1.6 Biodiversità

L'area di intervento ricade per intero sull'area centro-orientale della Sardegna, nella sub-regione del Goceano; Per quanto riguarda la localizzazione dell'impianto rispetto alle aree naturali tutelate, si riportano di seguito le distanze minime in linea d'aria degli aerogeneratori dai confini dei Parchi Naturali Nazionali e Regionali (cfr. Cartografia C19023S05-VA-PL-031 allegata all'istanza), e delle Aree della Rete Natura 2000 (cfr. Cartografia C19023S05-VA-PL-20-01 allegata all'istanza):

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 Gonare (ITB021156)	Zona di Protezione Speciale	15,00

Date le distanze del sito dai confini delle Aree della Rete Natura 2000, non si verificano i presupposti per avanzare

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.27
---	---	---

l'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.).

#### 4.1.6.1 *Flora e fauna*

L'area in questione riguarda un comprensorio che, dall'altopiano di Nule (SS), si estende verso sud nel territorio comunale di Benetutti (SS), aree del settore centro-orientale della Sardegna, nella sub-regione del Goceano.

Dalla ricerca bibliografica effettuata, risulta che l'area è popolata (o, nel caso dei voltatili, anche *frequentata*) da un discreto numero di specie animali e vegetali.

La Sardegna, a causa dell'insularità e dell'elevata biodiversità ecosistemica, risulta ricca di unità tassonomiche endemiche ed in particolar modo lo sono i suoi massicci montuosi per effetto dell'orofitismo (Bacchetta *et al.*, 2005).

Tali condizioni, unitamente alla peculiare evoluzione filogenetica della flora endemica sarda, permettono di riferire i territori in oggetto alla regione biogeografica mediterranea (Rivas-Martínez *et al.*, 1999), subregione mediterranea occidentale e provincia sardo-corsa (Arrigoni, 1983; Bacchetta *et al.*, 2005). Il riconoscimento di una provincia biogeografica autonoma si fonda su un elevato contingente di unità tassonomiche paleoendemiche esclusive delle due isole e sulla presenza di due generi endemici monotipici: *Morisia Gay* e *Nananthea DC.*

Sono stati censiti in totale 347 endemismi, appartenenti a 158 generi e 52 famiglie; di questi 277 hanno rango specifico, 54 sottospecifico, 10 varietale e 6 sono ibridi.

Lo spettro biologico evidenzia una dominanza di specie riconducibili alla mediterraneità del clima e alla elevata presenza di habitat naturali, in particolar modo rupicoli. Bisogna peraltro considerare la scarsità di nicchie ecologiche idonee a specie idrofite nei territori sardi.

Tra i taxa endemici rilevati hanno particolare importanza quelli esclusivi della Sardegna (159) ed in particolare con areale puntiforme. Importanti dal punto di vista biogeografico risultano i generi monospecifici la cui distribuzione interessa Sardegna e Corsica [*Morisia monanthos* (Viv.) Asch., *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC.], questi taxa confermano l'elevato livello di autonomia floristica dei territori sardi. Per quanto concerne la corologia, si pone in evidenza come le endemiche esclusive della Sardegna rappresentino la quota più rilevante (45,8%) e che unitamente a quelle sardo-corse (26,2%), costituiscono il 72% del totale. In particolare, come già evidenziato da Arrigoni, Di Tommaso (1991) e Mossa, Bacchetta (1998), gli endemismi esclusivi della Sardegna appaiono più legati ai substrati di natura carbonatica, mentre quelli sardo-corsi ai substrati cristallini e secondariamente metamorfici. Le unità tassonomiche il cui areale è limitato ai territori insulari risultano nettamente maggioritari (88,7%).

Questi dati evidenziano l'elevato grado di autonomia della flora sardo-corsa e testimoniano l'evoluzione in situ a partire da una flora di tipo prevalentemente mediterraneo, secondo quanto proposto per la vicina Corsica da diversi autori in passato (Braun-Blanquet, 1926; Contandriopoulos, 1962; Favarger, 1975; Arrigoni, 1983). Questa ipotesi viene confermata dall'elevato numero di unità tassonomiche endemiche esclusive, dal basso numero di entità in comune con le aree continentali e dalle maggiori similitudini con i territori del Mediterraneo occidentale. Ad ulteriore conferma di ciò si evidenzia il numero estremamente ridotto di entità subspecifiche (54) rispetto ai *taxa* di rango specifico (277).

Dal punto di vista faunistico, come evidenziato nella carta di uso del suolo, le aree nelle quali è prevista la realizzazione

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.28</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.28
24/07/2020	REV: 1	Pag.28			

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.

Nella relazione specialistica allegata al seguente Studio, dal codice identificativo e titolo “C19023S05-VA-RT-05\_Relazione Florofaunistica”, viene riportato un elenco delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento, affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione.

#### Anfibi

Gli anfibi dell’area sono comuni al resto del territorio sardo. Sono legati agli ambienti umidi, pertanto la loro vulnerabilità dipende molto dalla vulnerabilità degli habitat in cui vivono. I dati riportati dall’indagine di Caredda e Isoni (2005) specifica la presenza all’interno dell’intero territorio Sardo di otto specie di anfibi di cui solo due vulnerabili ma che non sono presenti nell’area di impianto.

#### Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell’area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Delle 20 specie censite, solo 2 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell’area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat ai quali sono legati. I dati riportati dalle indagini sono desunti dalla bibliografia “Caredda e Isoni, (2005)”.

#### Mammiferi

La mammalofauna della sub-regione del Goceano è quella propria di tutta la Sardegna, che appartiene alla regione paleartica e 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 chiroterri prevalentemente cavernicoli, che frequentano l’area di progetto solo per l’alimentazione. Si tratta per lo più di specie troglifile. Vi sono anche delle specie che vivono esclusivamente in aree 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 chiroterrofauna - e delle relative aree buffer di 5 km - indicate dalla Regione Sardegna.

Per quanto concerne il loro status, solo uno risulta a rischio (VU), il vespertilio 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

Le conoscenze sulle avifaune locali si limitano quasi sempre ad elenchi di presenza-assenza o ad analisi appena più approfondite sulla fenologia delle singole specie (Iapichino, 1996). Nel corso del tempo gli studi ornitologici si sono evoluti verso forme di indagine che pongono attenzione ai rapporti ecologici che collegano le diverse specie all'interno di una stessa comunità e con l'ambiente in cui vivono e di cui sono parte integrante. Allo stesso modo, dal dato puramente qualitativo si tende ad affiancare dati quantitativi che meglio possono rappresentare l'avifauna e la sua evoluzione nel tempo. Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le distanze, quelle distribuite lungo la fascia costiera.

Alla Tabella I-5 della relazione specialistica "C19023S05-VA-RT-05\_Relazione Florofaunistica" sono elencate le specie dell'avifauna che, per le loro caratteristiche, si ritiene possano essere compatibili con le aree di impianto, tutte situate sull'Altopiano di Buddusò. Si dovrà comunque procedere con un monitoraggio dell'avifauna nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma della presenza di queste specie.

Per quanto concerne la probabile presenza di avifauna protetta da convenzioni internazionali, è stata redatta apposita documentazione in allegato all'Istanza di VIA.

### Invertebrati endemici

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

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

### **Specie di insetti endemiche della Sardegna.**

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

Coleoptera	Geotrupidae	<i>Chelotrupes matutinalis</i>	Scarabeo dalle corna sardo	S
Ortoptera	Panphgidae	<i>Pamphagous sardeus</i>	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	<i>Sardaphaenops supramontanus</i>	-	S

In conclusione, la stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una straordinaria varietà di ambienti e di paesaggi diversi, su superfici relativamente ridotte e a brevi distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto (area sud-orientale dell'Altopiano di Buddusò) si presenta particolarmente arida e con frequenti (e severi) fenomeni di erosione, causati anche dall'elevata ventosità. Per tali ragioni, quest'area non è di fatto in grado di ospitare un'ampia varietà di specie vegetali e animali stanziali.

#### 4.1.6.2 Patrimonio agroalimentare

Il territorio preso in esame, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario e delle relative produzioni, comprende un'area omogenea che ricopre, oltre ai comuni direttamente attraversati dal progetto (compreso il cavidotto), anche tutti i comuni limitrofi, sulle provincie di Sassari e Nuoro. L'area è da secoli dedicata all'allevamento ovino e alla pastorizia, attività che in quasi tutte le altre regioni d'Italia sta lentamente scomparendo. In misura minore, si pratica anche l'allevamento bovino semi-brado (linea vacca-vitello).

Ciò ha determinato, nel corso dei secoli, un reale (e corretto) sfruttamento dei pascoli naturali, in aree che altrimenti sarebbero state abbandonate o, in presenza di fertilità adeguata dei suoli, convertite a seminativo.

Sulla base del più recente Censimento Agricoltura (Istat, 2010), per quanto concerne le produzioni vegetali, l'areale preso in esame, presenta le caratteristiche elencate nella seguente tabella. In giallo i comuni direttamente coinvolti nel progetto.

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola [ha]	superficie totale (sat)	superficie totale (sat)								
		superficie agricola utilizzata (sau)	superficie agricola utilizzata (sau)					arboreicoltura da legno annessa ad aziende agricole	boschi annessi ad aziende agricole	superficie agricola non utilizzata e altra superficie
			seminativi	vite	coltivazioni legnose agrarie, escluso vite	orti familiari	prati permanenti e pascoli			
<b>Provincia Sassari</b>	<b>445.516,95</b>	<b>344.800,04</b>	<b>106.042,90</b>	<b>5.211,47</b>	<b>9.148,34</b>	<b>318,60</b>	<b>224.078,73</b>	<b>1.110,86</b>	<b>66.380,82</b>	<b>33.225,23</b>
Alà dei Sardi	9.703,44	4.990,14	395,40	..	3,00	..	4.591,74	..	4.683,36	29,94
Benetutti	7.624,86	5.640,99	1.641,46	12,56	74,65	1,00	3.911,32	..	1.664,41	319,46
Bono	5.080,49	3.795,25	626,74	28,90	66,47	4,10	3.069,04	0,21	1.044,46	240,57
Buddusò	15.747,68	11.199,15	846,90	7,15	16,83	0,50	10.327,77	49,00	3.757,89	741,64
Bultei	6.337,88	4.702,55	1.364,48	5,96	24,37	1,15	3.306,59	..	1.432,86	202,47
Nule	4.427,14	2.874,51	839,70	0,37	0,50	0,01	2.033,93	..	1.430,06	122,57
Oschiri	11.634,34	10.342,76	3.545,27	73,90	70,49	1,57	6.651,53	24,00	729,58	538,00
Pattada	12.629,17	10.211,11	2.619,70	2,45	18,67	2,02	7.568,27	..	2.234,85	183,21
<b>Provincia di Nuoro</b>	<b>390.632,55</b>	<b>296.899,74</b>	<b>51.702,52</b>	<b>4.038,69</b>	<b>11.290,46</b>	<b>362,45</b>	<b>229.505,62</b>	<b>1.087,56</b>	<b>72.725,27</b>	<b>19.919,98</b>
Bitti	15.815,80	11.645,29	5.822,66	24,88	138,98	1,00	5.657,77	26,50	2.309,38	1.834,63
Nuoro	12.941,29	10.521,38	2.293,19	100,33	745,03	14,76	7.368,07	0,01	1.698,79	721,11
Oniferi	3.556,92	2.955,59	553,51	1,80	76,13	2,29	2.321,86	..	536,67	64,66
Orani	13.006,54	9.537,35	2.374,91	31,46	44,19	3,67	7.083,12	0,12	2.739,02	730,05
Orune	12.475,01	8.554,65	2.183,35	27,78	74,74	2,10	6.266,68	0,10	2.670,12	1.250,14
Osidda	2.408,87	1.873,98	398,20	..	0,25	0,03	1.475,50	..	456,77	78,12

Fig. 6 Estensione SAU per tipologia di coltura dei comuni interessati dal progetto e dei comuni confinanti (fonte ISTAT)

I prati permanenti e i pascoli costituiscono in ogni comune esaminato circa il 50,0% della SAU complessiva. L'orografia e la giacitura in forte pendenza in molte aree, oltre alla all'elevata diffusione di roccia affiorante, non hanno consentito

uno sviluppo di terreni (o pedogenesi) con fertilità particolarmente elevata.

Relativamente bassa risulta l'estensione delle superfici agricole non utilizzate, in quanto le superfici a prato e a pascolo, per via dell'allevamento ovino, sono ancora considerate una risorsa. Le colture arboree censite sono davvero limitate, così come la viticoltura, che nel caso specifico dei comuni coinvolti nel progetto, risulta pressoché nulla. L'areale considerato si presenta comunque piuttosto omogeneo, difatti i comuni presentano caratteristiche simili in termini di percentuale delle varie colture sulla SAU.

Per quanto invece riguarda le produzioni animali, la parte preponderante è costituita da allevamenti ovi-caprini - con oltre 1mln di capi nella sola Provincia di Sassari – sia per la produzione di latte da destinare al formaggio pecorino che per la carne di agnello, entrambi elementi cardine della (apprezzatissima) cucina sarda.

Nel caso degli allevamenti bovini, si tratta in genere della linea vacca-vitello allo stato brado o semi-brado, che prevede la permanenza del vitello accanto la madre per l'intero periodo della lattazione, prima di essere venduto, solitamente al raggiungimento del peso di 400 kg. In considerazione dell'allevamento brado o semi-brado, per questa pratica si preferisce allevare manze di razze rustiche locali o meticce. Tutte le altre produzioni zootecniche appaiono decisamente trascurabili. La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Di queste, solo le prime quattro sono producibili nell'areale di riferimento e possiedono le seguenti caratteristiche:

- Il **Fiore Sardo DOP** ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica. Il Fiore Sardo è citato nella Convenzione di Stresa del 1951 sull'uso dei nominativi di origine e delle denominazioni dei formaggi, riconosciuto a Denominazione Tipica nel 1955 e d'Origine dal 1974, ha infine ottenuto la Denominazione d'Origine Protetta (DOP) nel 1996. Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione. Il tempo minimo di maturazione del Fiore sardo è di 105 giorni. Il peso varia da 3,50 a 4,00 Kg, sono ammesse variazioni in più o in meno legate alle condizioni tecniche di produzione.
- Il **Pecorino Sardo DOP** Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo. Il 4 Novembre 1991, con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri è stato ufficialmente inserito nella rosa dei formaggi a Denominazione di Origine e successivamente, con Reg. CEE n. 1263 del 2 Luglio 1996, ha ottenuto dall'Unione Europea il marchio D.O.P. Il *Pecorino Sardo* si distingue tra la tipologia *dolce* e la tipologia *maturo*, ferma restando la medesima zona di produzione e di stagionatura per entrambe le tipologie. Prodotto con latte di pecora intero proveniente esclusivamente da allevamenti ubicati nel territorio amministrativo della Regione Sardegna, il Pecorino Sardo è un ottimo formaggio da tavola e nella tipologia maturo anche un ottimo formaggio da grattugia. Il Pecorino Sardo Dolce è caratterizzato da un periodo di maturazione che si compie tra i 20 ed i 60 giorni, di peso non superiore ai 2,50 Kg. Il Pecorino Sardo Maturo, si caratterizza per una stagionatura più lunga, di almeno due mesi, che avviene in appositi locali la cui temperatura e umidità vengono costantemente controllate, di peso compreso tra i 3,00 ed i 4,00 Kg.

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1136 257 1251 293">24/07/2020</td> <td data-bbox="1251 257 1366 293">REV: 1</td> <td data-bbox="1366 257 1481 293">Pag.32</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.32
24/07/2020	REV: 1	Pag.32			

- Il **Pecorino Romano DOP** La storia del Pecorino Romano ha origini millenarie. Grazie alle proprietà nutritive e alla facilità di trasporto e di conservazione, la sua tecnica di trasformazione si diffuse nei secoli in Toscana e in Sardegna. Oggi il Pecorino Romano viene prodotto nel Lazio, in Sardegna e nella provincia di Grosseto, territori nei quali esistono le condizioni ideali per la sua produzione: razze ovine autoctone, pascoli incontaminati e ricchi di erbe aromatiche che regalano al formaggio l'intensità del gusto che lo caratterizza. Il periodo di stagionatura è di almeno 5 mesi per il Pecorino Romano da tavola e 8 mesi per quello da grattugia. Le forme sono cilindriche con un peso che può variare dai 20 kg ed i 35 kg.
- L'**Olio extra vergine d'oliva di Sardegna DOP** L'olio DOP "Sardegna" si ottiene da olive prodotte negli oliveti della regione Sardegna, in provincia di Cagliari, Nuoro, Oristano, Sassari, Carbonia-Iglesias, Medio Campidano, Ogliastra, Olbia-Tempio, appartenenti alle seguenti cultivar:
  - Bosana, Tonda di Cagliari, Bianca, Nera di Villacidro, Semidana in misura non inferiore al 80%.
  - Possono concorrere altre varietà presenti nel territorio regionale nella misura massima del 20%.

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento IGP per soli 2 prodotti:

- Culurgionis d'Ogliastra (un tipo di pasta ripiena)
- Agnello di Sardegna, al cui disciplinare aderisce il 70% degli allevatori di ovini

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

I **Presìdi Slow Food** sostengono le piccole produzioni tradizionali che rischiano di scomparire, valorizzano territori, recuperano antichi mestieri e tecniche di lavorazione, salvano dall'estinzione razze autoctone e varietà di ortaggi e frutta. Oggi, oltre 500 Presìdi Slow Food (di cui 250 sono italiani) coinvolgono più di 13.000 produttori. Un presidio tutela un prodotto tradizionale a rischio di estinzione; una tecnica tradizionale a rischio di estinzione (di pesca, allevamento, trasformazione, coltivazione); un paesaggio rurale o un ecosistema a rischio di estinzione. In Sardegna sono stati riconosciuti come presìdi Slow Food 21 tipologie di formaggi, 4 tipologie di salumi, 5 tipologie di pasta, 11 tipologie di pane, 22 tipologie di dolci.

È evidente che la Sardegna è piuttosto lontana dall'aver raggiunto un numero di riconoscimenti soddisfacente. Le eccellenze non mancano sicuramente sul territorio, ma fino ad ora sono state poche le azioni per promuoverle. E la promozione della Sardegna come destinazione turistica enogastronomica passa sicuramente anche attraverso questo tipo di riconoscimenti.

#### 4.1.7 Caratterizzazione acustica del territorio

Per la caratterizzazione acustica del territorio si fa riferimento ai limiti imposti dall'art.6 comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, in attesa che entrambi i Comuni provvedano alla Zonizzazione acustica.

Il parco eolico ricade all'interno della zona Agricola E, pertanto rispecchia la definizione di "Tutto il territorio Nazionale":

Zonizzazione	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Come previsto dalla D.G.R. n.62/9 parte IV art.3 lettera e, in questo caso si rimanda al tecnico incaricato di formulare delle ipotesi circa la futura classe acustica da assegnare all'area di studio.

Nel caso specifico si suggerisce l'assegnazione della classe III, per i comuni di Nule e Benetutti, per la tipologia di aree. Si riporta la Tabella "C", allegata al D.P.C.M. 14/11/1997, che riporta i valori limite assoluti di immissione per le classi acustiche definite dallo stesso D.P.C.M.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno in dB(A)	Limite notturno in dB(A)
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	50	40
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	55	45
<b>III – Aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	65	55
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	70	60
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	70	70

Analogamente si riporta la tabella relativa ai limiti di emissione e cioè il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno	Limite notturno
---	---------------	-----------------

	<i>in dB(A)</i>	<i>in dB(A)</i>
<i>I – Aree particolarmente protette</i>	45	35
<i>II – Aree prevalentemente residenziali</i>	50	40
<b><i>III – Aree di tipo misto</i></b>	<b>55</b>	<b>45</b>
<i>IV – Aree di intensa attività umana</i>	60	50
<i>V – Aree prevalentemente industriali</i>	65	55
<i>VI – Aree esclusivamente industriali</i>	65	65

Al fine di valutare il clima acustico dell'area in esame e stabilire di conseguenza l'incremento di livello sonoro imputabile alle sorgenti connesse all'intervento da realizzare, sono state effettuate delle campagne di indagine fonometriche presso i ricettori individuati al fine di rilevare in sito e nelle aree ad esso limitrofe il livello della rumorosità attuale definito come "...il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante".

#### 4.1.8 Campi elettromagnetici

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

#### 4.1.9 Paesaggio

L'areale di riferimento è di fatto un'antica regione della Sardegna nord-occidentale, denominata *Goceano*.

Le alture del Goceano (più a est), insieme a quelle del Marghine e del Montacuto (più a ovest) costituiscono una dorsale che di fatto suddivide la Sardegna Settentrionale in due porzioni distinte, una rivolta a est verso il Tirreno e l'altra a ovest verso il Mar di Sardegna. 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.

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

In generale quindi, se pur semplificato ed in parte modificato nel suo aspetto originario dall'azione dell'uomo, si può comunque affermare che nel complesso il territorio che circonda il sito di progetto è comunque contraddistinto da gradevoli visuali sul paesaggio collinare con il suo andamento orografico vario composto dall'alternanza di versanti verdi, dominati da arbusti tipici della macchia mediterranea, e crinali arrotondati. Pur avendo una predominanza di paesaggi naturali e una chiara vocazione agricola-pastorale, l'area si estende a circa 4 km a est delle zone urbanizzate di Nule e Benetutti, e a circa 10 km a sud dell'area urbanizzata di Buddusò.

#### 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 bronzo 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 ipogee 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 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.

#### 4.1.9.1 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 che si distribuiscono intorno al sito di progetto. Molti elementi di pregio e rilevanza storico-culturale si trovano quindi all'interno dei 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 Comuni ove ricade il progetto del Parco Eolico in questione e nei Comuni limitrofi ad essi.

#### Nule

**Il Nuraghe Voes**, 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 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.



*fig. 7 Nuraghe Voes*

#### Benetutti

Nel territorio di Benetutti troviamo la presenza di diverse sorgenti termali, ossia 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 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; l’altra, sempre nelle vicinanze, in un campo all’aperto nascosta tra la vegetazione.



*Fig. 87 Acque Termali di San Saturnino*

Buddusò

Il **Dolmen Su Laccu** si trova nella regione denominata "Su Laccu", sita nel Comune di Buddusò. È 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, 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.



*Fig. 98 Dolmen Su Laccu*

### 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 col granito locale. Sette campagne di scavo effettuate tra la fine degli anni '80 ed il 2001 hanno riportato in luce una modesta porzione della superficie archeologica residua, estesa diversi ettari, restituendo una complessità monumentale sconosciuta a buona parte dei pochi centri cerimoniali di epoca nuragica noti nell'isola. 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.



*Fig.10 Complesso Nuragico Romanzesu*

### 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 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.



Fig.11 Complesso Nuragico di Noddule

#### 4.1.9.2 Edifici religiosi

##### 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 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.



*Fig. 12 Chiesa della 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 michelangiolesca. 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.



*Fig. 13 Sant'Elena Imperatrice*

### 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 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 concelebbrare 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.



Fig.14 Chiesa di Santa Anastasia martire

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.43</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.43
24/07/2020	REV: 1	Pag.43			

## 5 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

### 5.1 Motivazioni relative alla scelta del sito

Il territorio in esame è stato oggetto di numerose indagini preliminari di fattibilità che hanno infine portato alla scelta del sito in oggetto escludendo via via gli altri. Tra le caratteristiche più importanti analizzate per la scelta del sito, di seguito analizzeremo le più importanti:

- L'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di ventosità che ben si prestano all'installazione di turbine eoliche. In genere i siti a maggiore ventosità sono anche quelli che presentano caratteristiche orografiche difficili essendo zone impervie e di non facile raggiungimento soprattutto dalla tipologia di mezzi eccezionali impiegati. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento e l'approfondita analisi di producibilità eseguita ne conferma la bontà delle caratteristiche di ventosità. Con riferimento alla producibilità netta, infatti, si stima di raggiungere i 178,6 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a Ovest e con una previsione di 2.848 Ore Equivalenti;
- Il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera "predisposto": per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente che permette il raggiungimento delle future singole turbine, da parte dei mezzi di trasporto eccezionali, realizzandone di nuova solo se necessario e per brevissimi tratti;
- La compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- La compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- Il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

Il progetto, infatti, avrebbe potuto essere proposto presso un altro sito, completamente diverso da quello fin qui analizzato.

Ciò avrebbe comportato, a parità di condizioni al contorno:

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

La realizzazione dell'impianto in argomento presso un altro sito avrebbe avuto ripercussioni maggiori anche sull'ambiente, mentre il presente impianto è in linea con la salvaguardia ambientale in quanto saranno sfruttate al massimo le viabilità esistenti a servizio dei fondi agricoli: si tratta di circa 15.967,00 m di viabilità esistente, di cui circa 8.377,00 semplicemente da adeguare, e 4.584,00 m di nuove strade con un notevole risparmio di scavi e riporti. Inoltre, saranno posati i cavi di potenza in MT praticamente lungo tutta la viabilità senza interessare ulteriori porzioni di territorio.

Per quanto riguarda le condizioni orografiche, per esempio, i territori che si trovano in direzione sud e ovest dal sito

prescelto, si presentano di difficile accesso e con aree a forte pendenza oltre ad avvicinarsi ai centri abitati mentre quelli a nord, dove la conformazione orografica sembrerebbe ottimale si ha la presenza di zone protette come, a circa 15 km, il Parco Naturale Regionale Tepilora.

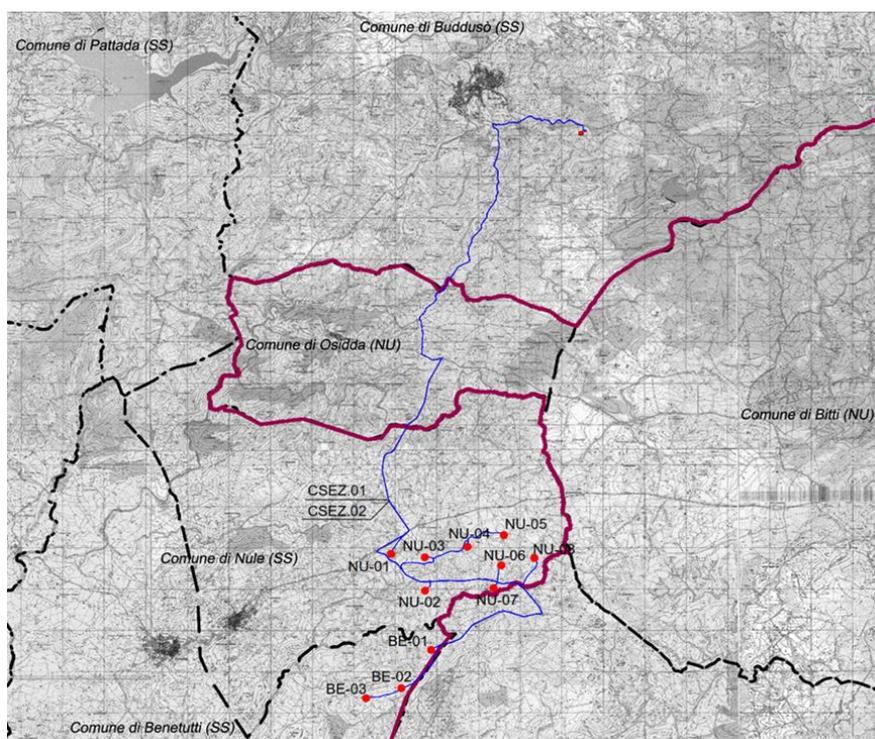


Fig. 15 Inquadramento impianto eolico su Corografia

## 5.2 Alternativa zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione del progetto in esame, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.

Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico. Allo stato attuale esiste solo un'economia per lo più agricola e pastorale di piccole dimensioni e spesso conduzione familiare che comunque non subirebbe alcuna perdita con la realizzazione del parco eolico in oggetto, infatti le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità risultano pari a circa 5 ha. Si tratta, come indicato in precedenza, esclusivamente di prati/pascoli per l'allevamento ovino e bovino (quest'ultimo allo stato semi-brado).

È possibile fare un calcolo sulle perdite di biomassa per l'alimentazione animale premesso che, nella prassi, data la collocazione degli aerogeneratori su più aree, andrebbe effettuato per singolo allevamento e non in termini di perdita complessiva. Il calcolo tiene conto della porzione di terreno non utilizzabile a pascolo occupata dall'aerogeneratore, piazzone definitive e nuova viabilità, e quindi della quantità di biomassa per alimentazione animale, trasformando ogni ettaro di superficie in UFL (Unità Foraggiere Latte). Il calcolo è stato fatto per ovini da latte e per bovini da carne, di seguito in sintesi le tabelle del calcolo effettuato:

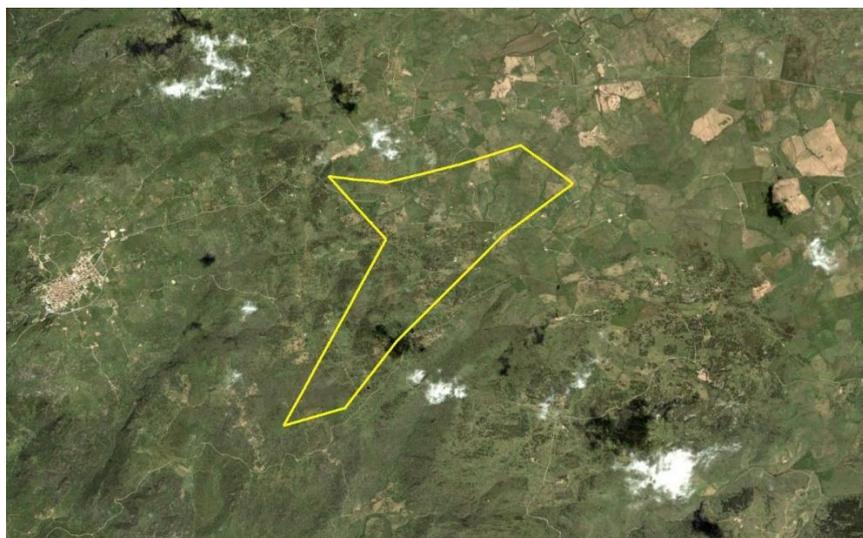
*Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di ovini da latte*

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFL biomassa [UFL/q]	Resa/ha [UFL/ha]	fabbisogno alim. [UFL/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5 ha]
prato/pascolo	120	16	1.920	609	3,15	15,76

*Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di bovini da carne*

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFC biomassa [UFC/q]	Resa/ha [UFC/ha]	fabbisogno alim. [UFC/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 5 ha]
prato/pascolo	120	15	1.800	2.555	0,70	3,52

Considerando l'area di impianto pari a ha 537, di cui 385 potenzialmente destinabili a pascolo, si avrebbe una perdita in termini superficie – e di conseguenza di produzione complessiva di biomassa pari al 1,30%.



*Fig. 16 Area di studio con poligonale d'impianto nel 2005 (fonte Google Earth, immagini storiche)*

È tuttavia opportuno fare presente che queste perdite di superficie a pascolo risultano essere frammentate su n. 11 diversi aerogeneratori, che saranno ubicati ciascuno su una diversa azienda agricola. La perdita in termini di produzione di biomassa per l'alimentazione animale andrebbe pertanto suddivisa per ogni azienda – ipotizzando sempre che ciascuna azienda sia dedita anche all'allevamento ovino - ottenendo, di fatto, un risultato nullo.

La stragrande maggioranza di questi territori è oggetto di spopolamento a causa della mancanza di investimenti sul territorio e quindi della mancanza di opportunità lavorative non solo per i più giovani ma anche per chi vive da tempo gli stessi luoghi. Il progetto in esame può rappresentare un'ottima opportunità per molte attività locali già esistenti e di nuove che si verrebbero a creare come quelle ricettive (ristoranti, alberghi, affitta-camere), le imprese edili e di manutenzione, l'indotto che orbita nella fornitura di materiali da costruzione e servizi oltre alle nuove figure professionali locali, da formare, che necessiterebbero a servizio del parco eolico;

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

ma anche e soprattutto ambientale. In particolare, sulla base dei Fattori di Emissione standard di CO<sub>2</sub> forniti dalle Linee guida IPCC 2006 (*Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), si rileva che per produrre 1 kWh di energia vengono bruciati combustibili fossili con il risultato della emissione in atmosfera di circa 0,47 kg di CO<sub>2</sub>. Immaginando, come nel caso in esame, un funzionamento di circa 2.800 ore in un anno e con una producibilità netta stimata in circa 178,6 GWh/y, **si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO<sub>2</sub> di ben 83.942 tonnellate di CO<sub>2</sub>** rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza nominale WTG	5,70	MWh
n. WTG	11	-
Potenza impianto	62,7	MWh
Ore annue di funzionamento	2848	h
Produzione netta P50	178.600,00	MWh/y
kg di CO <sub>2</sub> emessa per produrre 1 kWh	0,47	kg CO <sub>2</sub>
kg emissini evitate	83.942.000,00	kg CO <sub>2</sub>
tonnellate di emissini evitate	83.942,00	t CO <sub>2</sub>

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

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

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" data-bbox="1129 248 1492 295"> <tr> <td data-bbox="1129 248 1252 295">24/07/2020</td> <td data-bbox="1252 248 1364 295">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 248 1492 295">Pag.47</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.47
24/07/2020	REV: 1	Pag.47			

## 6 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

### 6.1 Fase di costruzione dell'impianto

La costruzione dell'impianto comporterà le seguenti attività:

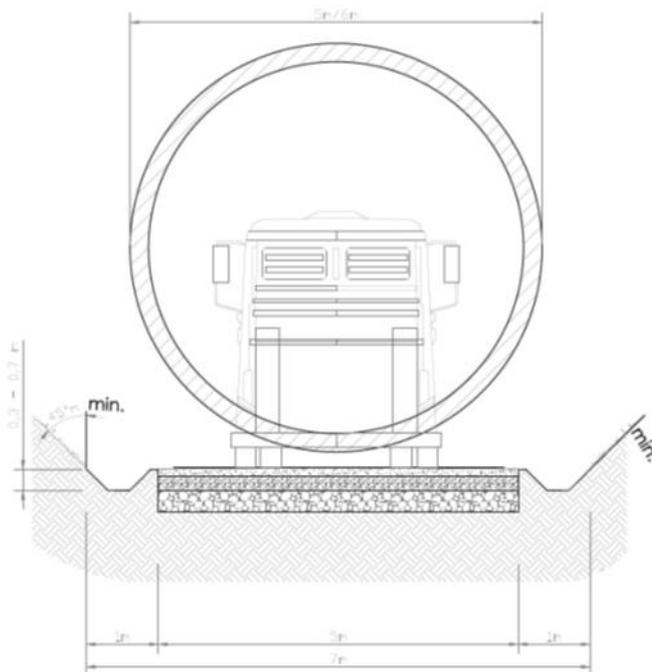
- Aerogeneratori:
  - La realizzazione di n. 11 piazzole di montaggio che avranno dimensioni pari a circa 55 m x 40 m, corrispondenti a circa 2200,00 mq. Si prevedono anche delle piccole piazzole temporanee per lo stazionamento delle gru ausiliare utili all'assemblaggio del braccio tralicciato della main crane (gru principale).
- Strutture di fondazione:
  - Scavi;
  - Formazione di magrone di fondazione;
  - Carpenteria metallica e realizzazione di casseforme;
  - Getto di calcestruzzo. Il getto riguarderà n. 11 plinti di fondazione di forma tronco-conica con base maggiore avente diametro pari a 23,10 m, base minore di diametro pari a 6,40 m e altezza pari a 4,30 m (per ciascun plinto si stima il getto di 890 m<sup>3</sup> e l'uso di 134.000 kg di acciaio che moltiplicati per 11 impianti daranno un totale di 9.790 m<sup>3</sup> con un impegno di acciaio pari a circa 1.474.000 kg). In ogni caso si tratta di una stima preliminare;
  - Disarmo ed impermeabilizzazione del plinto di fondazione;
  - Rinterro con terreno vegetale, con materiale di scortico proveniente dagli scavi precedenti;
- Viabilità:
  - La sistemazione/adeguamento della viabilità esistente per il raggiungimento dei siti di montaggio degli aerogeneratori da parte dei mezzi di cantiere (veicoli ordinari come autovetture, furgoni, autocarri di varia portata, di mezzi meccanici quali trivelle, escavatori, di autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio delle opere di fondazione e mezzi eccezionali per il trasporto delle componenti più grandi degli aerogeneratori, ovvero dei tronchi in acciaio di forma troncoconica, che costituiscono la struttura in elevazione che sostiene l'aerogeneratore, della navicella, dell'hub e delle pale).
  - La realizzazione di nuove piste per il raggiungimento delle postazioni degli aerogeneratori da parte dei mezzi di cui al punto precedente.
- La posa di n. 4 linee di cavi di potenza in MT;
- La collocazione in opera delle seguenti apparecchiature elettromeccaniche in area SSE:
  - Trasformatore elevatori 30/150 kV da 57/69 MVA ONAN/ONAF;
  - Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
  - Trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni;

- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare verticale 145-170 kV con lame di terra.

L'impianto sarà completo dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- Quadri MT generali (uno per ciascuna sezione di impianto), completi di:
  - Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - Scomparti misure;
  - Scomparti protezione generale;
  - Banchi di rifasamento;
  - Trasformatore MT/BT servizi ausiliari;
  - Quadri servizi ausiliari
  - Quadri misuratori fiscali
  - Sistema di monitoraggio e controllo.

Di seguito alcune immagini relative a viabilità, piazzole, aerogeneratore tipo e plinto/fondazione dirette.



*Fig.17 Sezione stradale tipo con rappresentazione dell'ingombro trasporto*

Per una più dettagliata visione delle sezioni si rimanda all'elaborato C19023S05-PD-EC-01-01 "Sezioni Stradali Tipo"

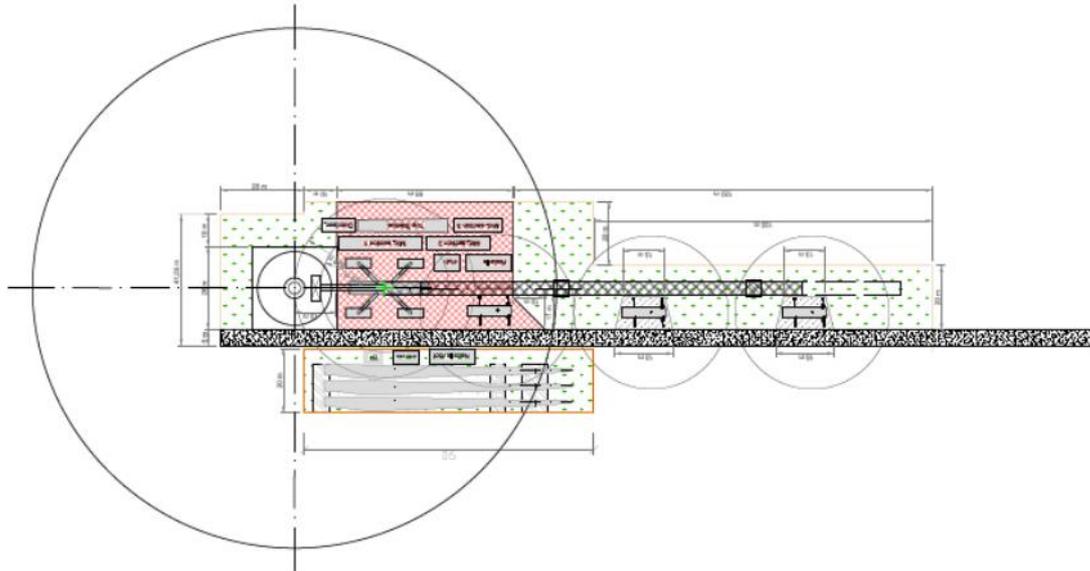


Fig.18 Piazzola tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina

Per una più dettagliata visione della piazzola durante la fase di montaggio si rimanda all’elaborato C19023S05-PD-EC-03-01 “Piazzole tipo con componenti e gru”

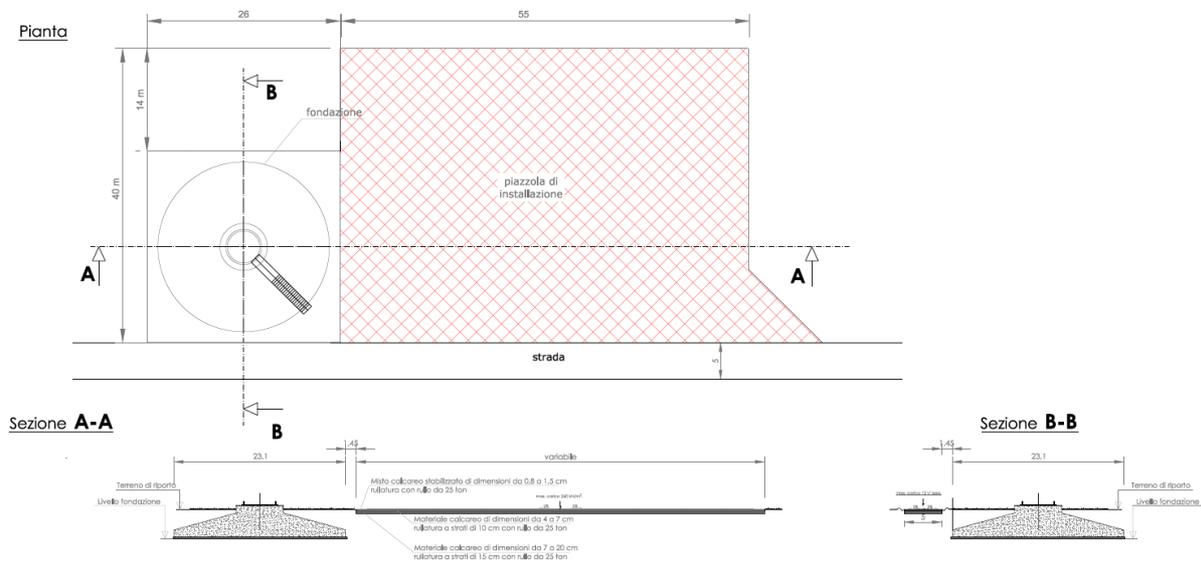


Fig.19 Piazzola definitiva tipo post operam

Per una più dettagliata visione della piazzola definitiva si rimanda all’elaborato C19023S05-PD-EC-02-01 “Piazzole definitive tipo”

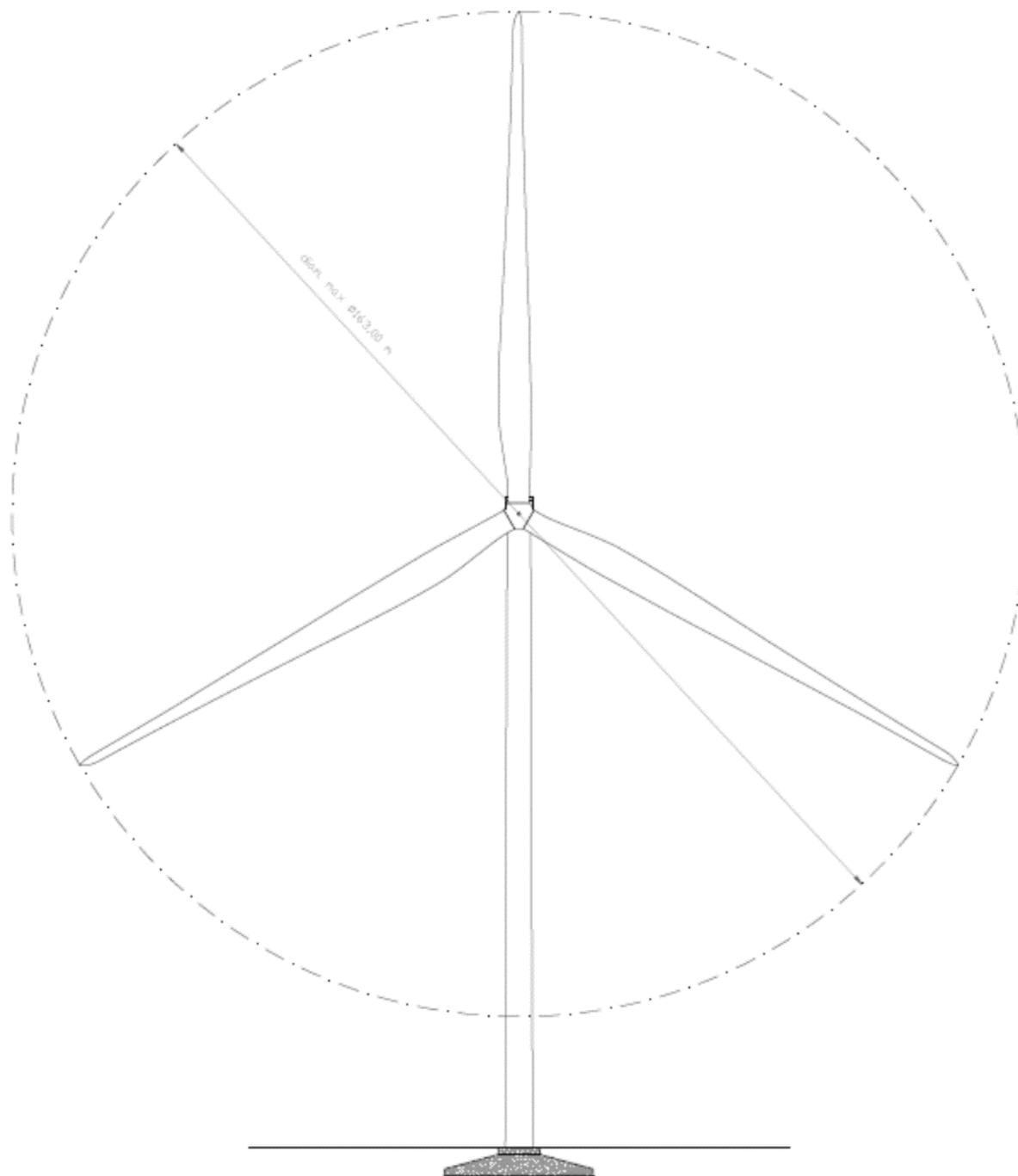
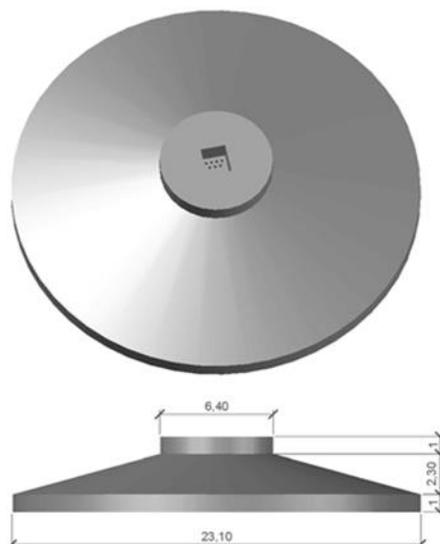


Fig.20 Aerogeneratore tipo

Per una più dettagliata visione dell'aerogeneratore si rimanda all'elaborato C19023S05-PD-EC-04-01 "Tipico aerogeneratore".



*Fig. 21 Fondazione tipo aerogeneratore*

Per una più dettagliata visione delle caratteristiche della fondazione dell'aerogeneratore si rimanda agli elaborati C19023S05-PD-EC-05-01, C19023S05-PD-EC-06-01, C19023S05-PD-EC-07-00, C19023S05-PD-EC-07-01 e C19023S05-PD-EC-08-01 "Fondazione WTG esempio di plinto".

Particolare attenzione sarà posta alla fase di cantiere, durante la quale la società relazionerà, almeno trimestralmente, sullo stato di avanzamento dei lavori. In fase di cantiere saranno adottati specifici accorgimenti necessari a ridurre al minimo gli impatti derivanti da polverosità, rumore ed emissioni in atmosfera. Inoltre, durante l'esecuzione dei lavori, le aree di cantiere saranno monitorate da uno specialista del settore, al fine di suggerire eventuali misure di mitigazione correlate alla presenza di emergenze botaniche localizzate. I materiali di risulta provenienti dagli scavi, non riutilizzati nell'ambito dei lavori, saranno conferiti presso siti autorizzati al ricevimento di materiali non inquinati per un successivo riutilizzo e, ove ciò non dovesse essere possibile, smaltiti presso discariche autorizzate ai sensi delle norme vigenti, da individuare prima dell'affidamento dei lavori. Le aree delle piazzole attorno alle macchine non sfruttate per la manutenzione ordinaria e/o il controllo degli aerogeneratori e le aree di cantiere, a montaggio ultimato, saranno ripristinate allo stato ante operam, eliminando dal sito qualsiasi tipo di rifiuto derivato da cantiere (elaborato C19023S05-PD-EC-03\_Piazzola tipo con componenti e gru). Nei dettami del progetto definitivo e nelle varie proposte progettuali, incluse le indicazioni riportate nel computo metrico di progetto, assume notevole importanza la volontà di preservare l'"habitus naturale" mediante l'adozione di tutte le possibili tecniche di bioingegneria ambientale.

Gli interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, dovranno avere lo scopo di:

- intercettare i fenomeni di ruscellamento incontrollato che si verificano sui versanti per mancata regimazione delle acque;
- ridurre i fenomeni di erosione e di instabilità dei versanti;
- regimare in modo corretto le acque su strade, piste e sentieri;

- ridurre il più possibile l'impermeabilizzazione dei suoli creando e mantenendo spazi verdi e diffondendo l'impiego della vegetazione nella sistemazione del territorio.

Pertanto, si prevede l'utilizzo del materiale vegetale vivo e del legname come materiale da costruzione, in abbinamento con materiali inerti come pietrame.

## 6.2 Fase di funzionamento del progetto

Durante la fase di funzionamento del progetto è previsto un consumo di energia relativo alla gestione dei cosiddetti servizi ausiliari in area SSE. Per servizi ausiliari si intendono gli impianti ordinari necessari alla gestione della sottostazione. Si tratta in particolare di:

- impianti di illuminazione interno all'edificio ed esterno a servizio del piazzale;
- impianto di videosorveglianza;
- impianto anti-intrusione

Gli aerogeneratori per poter funzionare hanno bisogno di:

- energia, se non per quel minimo necessario all'accesso alla navicella (attraverso un apposito montacarichi interno alla struttura troncoconica in acciaio) e alla base torre per le attività di manutenzione;
- acqua.

È, invece, necessario il bisogno di suolo e sottosuolo:

- il suolo viene occupato dalle piazzole di servizio per la manutenzione ordinaria dell'aerogeneratore (si prevede un minimo impegno di suolo aggiuntivo per l'area SSE per organizzare lo spazio al fine di consentire la ricezione e la trasformazione dell'energia prodotta dal nuovo impianto).
- il sottosuolo viene occupato dalle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato a servizio degli aerogeneratori e dei cavi di potenza in MT.

## 7 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE, DI COMPENSAZIONE E DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il progetto in esame prevede fondamentalmente due fasi:

- Costruzione impianto;
- Messa in esercizio impianto;

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

Impatto su elemento Ambientale	Fase di costruzione		Fase di esercizio	
	Si	no	si	no
Territorio	x		x	
Suolo	x		x	
Risorse idriche	x		x	
flora/fauna	x		x	
Emissione di inquinanti e polveri	x			x
Inquinamento acustico	x		x	

Emissioni di vibrazioni	x		x	
Emissioni elettromagnetiche		x	x	
Contesto socio, economico e culturale		x		x
Paesaggio	x		x	
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati		x	x	

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

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

Impatti diretti e indiretti

Volendo approfondire, nello specifico, il concetto di impatto diretto e indiretto, il primo è un impatto derivante da una interazione diretta tra il progetto e una risorsa/recettore che può aumentare o diminuire la qualità ambientale istantaneamente, mentre l’impatto indiretto deriva da una interazione diretta tra il progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di una successiva interazione che si verifica nell’ambito del suo contesto naturale e umano e comporta un aumento o una diminuzione della qualità ambientale in conseguenza ad altri impatti e più avanti nel tempo (non istantaneamente).

Impatti cumulativi

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

Impatti a breve termine e lungo termine

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

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

Impatti temporanei e permanenti

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

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

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

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

Fig.22 tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto

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

Fig. 23 tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto

## 7.1 Descrizione degli impatti per la fase di costruzione

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

Impatto su elemento Ambientale
Territorio
Suolo
Risorse idriche

flora/fauna
Emissione di inquinanti e polveri
Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Rischio Archeologico
Paesaggio

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

### 7.1.1 Territorio

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

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

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

### 7.1.2 Suolo

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

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.56
---	---	---

conclusione dei lavori.

Per la costruzione degli aerogeneratori sarà necessario occupare aree di dimensioni medie pari a 55 m x 40 m, con un ingombro medio di circa 2.200 m<sup>2</sup>.

Inoltre, saranno realizzati:

- Nuova viabilità interna di larghezza media (nei rettifili) pari a 5,00 m.
- Ampliamenti della viabilità esistente per consentire il transito dei mezzi eccezionali deputati al trasporto delle main component degli aerogeneratori.
- Scavi, per una lunghezza complessiva di circa 30 km, necessari per la posa dei nuovi elettrodotti.
- Con riferimento all'area delle SSEU, di nuova realizzazione, che sorgerà accanto a quella esistente nel Comune di Buddusò, avrà un ingombro di circa 45 x 33 ml per un totale di circa 1500 m<sup>2</sup>.

Si aggiunga, altresì, che la impermeabilizzazione della nuova area della SSEU di Buddusò, coprirà un'area pari a circa 1500 m<sup>2</sup>.

### 7.1.3 Risorse idriche

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

### 7.1.4 Impatto su Flora e Fauna

#### Flora

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

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

Nello specifico le azioni sopra riportate potrebbero essere fonte (sia diretta sia indiretta) di impatti concernenti il taglio

delle componenti floristiche e vegetazionali (perdita di copertura), ovvero delle singole entità floristiche intese anche come endemismi (alterazioni floristiche) ovvero delle comunità vegetali (alterazioni vegetazionali) e perdita di aree con cenosi di particolare pregio (ecosistemi di valore) come le aree particolarmente importanti poiché ad elevata diversità e complessa struttura. Questa vegetazione rappresenta infatti l'ultima tappa evolutiva nello sviluppo delle cenosi.

In fase di realizzazione dell'opera, gli impatti maggiori saranno soprattutto a carico delle singole entità floristiche, mentre l'impatto sarà minimo sulla componente vegetale (associazioni vegetali) così come nei confronti di aree con vegetazione potenziale e/o ecosistemi di valore.

### Fauna

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

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

#### **7.1.5 Emissioni di inquinanti e polveri**

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

#### **7.1.6 Inquinamento acustico**

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

- Allestimento Area di cantiere;
- Adeguamento viabilità interna e piazzole;
- Adeguamento Viabilità esterna;
- Realizzazione cavidotti e posa cavi;
- Realizzazione Fondazioni;
- Trasporto aerogeneratori;
- Montaggio aerogeneratori;

- SSE Utente;
- Ripristino ante operam viabilità esterna.

Il cronoprogramma prevede la sovrapposizione di fasi lavorative che portano ad individuare 7 possibili scenari lavorativi:

- scenario 1: allestimento cantiere;
- scenario 2: Adeguamento viabilità interna e piazzole, Cavidotti e Cavi;
- scenario 3: Adeguamento viabilità interna e piazzole, Adeguamento viabilità esterna, Cavidotti e Cavi;
- scenario 4: Adeguamento viabilità interna e piazzole, Adeguamento viabilità esterna, Cavidotti e Cavi,

Fondazioni, SSE utente;

- scenario 5: Adeguamento viabilità esterna, Cavidotti e Cavi, Fondazioni, SSE utente;
- scenario 6: Cavidotti e Cavi, Fondazioni, Trasporto aerogeneratori, Montaggio aerogeneratori, SSE utente;
- scenario 7: Ripristino ante operam viabilità esterna.

All'interno dello studio specialistico è stato considerato che le attività del cantiere si svolgeranno durante il periodo di riferimento diurno (06:00/22:00), stimando la durata giornaliera del cantiere in 8 ore/giorno.

La verifica è stata effettuata per ognuno dei 7 scenari lavorativi precedentemente indicati. Per il calcolo si è considerato di valutare l'immissione sul ricettore verosimilmente più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere, in particolare sono stati scelti n.3 ricettori sensibili, riportati nella tabella seguente:

	RICETTORE N°	DESTINAZIONE D'USO	COORDINATE UTM		DATI RELATIVI AL RICETTORE				CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				DISTANZA DALLA SORGENTE (metri)	
			Est	Nord	Comune	Foglio	Mappale	Cat. Catastale	Classe Acustica (ipotizzata)	Valori limite di emissione Laeq, TR dB(A)		Valori assoluti di immissione Laeq, TR dB(A)		
										Diurno	Notturmo	Diurno		Notturmo
NU-02	R007	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	520956.42	4480063.86	Nule	9	169	D/10	III	55	45	60	50	418,5
	131	Fabbricato Residenziale	519972.81	4479578.7	Nule	9	131	A/3	III	55	45	60	50	683,2
NU-05	R022	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	52290.55	4481509.79	Nule	10	121	D/10	III	55	45	60	50	591,9

Dalla verifica effettuata si è potuto constatare che i valori del Livello di rumore ambientale per ognuno degli scenari ipotizzati è il seguente:

Ricettore 169 R007	Limiti art. 6 DPCM 01/03/1991	LAeq calcolato [dB(A)]	RISPETTO VALORE LIMITE SI/NO
Scenario lavorativo 1	70,0	45,5	SI
Scenario lavorativo 2		44,5	SI
Scenario lavorativo 3		49,5	SI
Scenario lavorativo 4		52,0	SI
Scenario lavorativo 5		53,0	SI
Scenario lavorativo 6		52,0	SI
Scenario lavorativo 7		43,5	SI

Questi valori rientrano nel limite assoluto di emissione previsto per i cantieri pari a 70 dB(A). Tutti i valori sono approssimati allo 0,5 più vicino come previsto dal DM 16/03/1998.

Alla luce delle considerazioni fatte si può ipotizzare un livello di impatto da inquinamento acustico medio-basso nella fase di costruzione dell'impianto.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica "C19023S05-VA-RT-09\_Studio di Impatto Acustico".

#### 7.1.7 Emissioni di vibrazioni

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

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

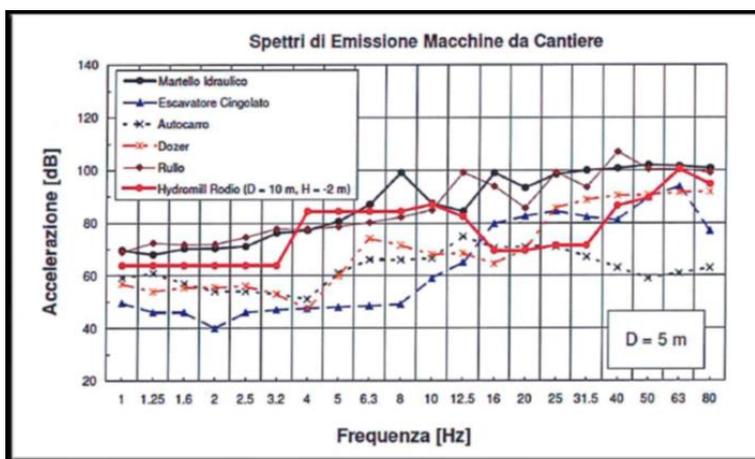


Fig. 24 Spettro emissioni tipo delle macchine da cantiere

Le attività di cantiere saranno svolte esclusivamente nelle ore diurne, pertanto è da escludersi un qualsiasi impatto

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

Si considerano i seguenti scenari:

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

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

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

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore considerato tenendo in considerazione la natura rocciosa del terreno.

Per calcolare il contributo dei mezzi di trasporto, anche in questo caso si farà riferimento alla situazione “peggiore”, considerando il transito sulla viabilità interna (strada sterrata), nel punto più vicino al ricettore maggiormente esposto, di una autobetoniera a 4 assi a pieno carico (circa 11 metri cubi di calcestruzzo), per un peso complessivo di circa 40 tonnellate.

Dai calcoli effettuati si ricava quanto sintetizzato nella seguente tabella:

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
---------	------------------------	-----------

1. Cantiere Viabilità	<b>77 dB</b>	<b>33,48 dB</b>
2. Fondazioni C.A.		<b>32,09 dB</b>
3. Mezzi di trasporto		<b>L(d) &lt; 0</b>

Il livello di vibrazione stimato con ipotesi precauzionali sul ricettore maggiormente esposto durante le fasi più impattanti delle lavorazioni di cantiere è sempre risultato largamente inferiore ai valori limite (con valore nullo) di valutazione del disturbo (UNI 9614); di conseguenza sono da escludersi anche potenziali effetti di danno strutturale od estetico agli stessi edifici (UNI 9916).

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica “C19023S05-VA-RT-15\_Studio Impatto da Vibrazioni”.

### 7.1.8 *Rischio Archeologico*

In diverse zone ricognite, in corrispondenza degli aereogeneratori NU-02, NU-03, NU-04, la non buona visibilità, unita alla vicinanza a siti archeologici noti impone cautela nelle fasi di esecuzione dell’opera, con l’attribuzione di un rischio archeologico valutato come medio. Ugualmente in alcuni punti relativi alla realizzazione dei cavidotti, si individuano come aree potenzialmente più a rischio (rischio medio) quelle maggiormente prossime a NU-03 e quelle ricomprese tra in Nuraghe Ederosu e il Nuraghe Curthu.

### 7.1.9 *Paesaggio*

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell’opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. In ogni caso la valutazione di questo impatto sarà stimata via via crescente fino alla completa realizzazione dell’opera sulla quale è stato realizzato un apposito studio analitico nella relazione “C19023S05-VA-RT-08\_Realzione Paesaggistica”

## 7.2 **Descrizione degli impatti per la fase di esercizio**

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

<b>Impatto su elemento Ambientale</b>
Territorio
Suolo
Risorse idriche
Flora/fauna

Inquinamento acustico
Emissioni di vibrazioni
Emissioni elettromagnetiche
Paesaggio
Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti

In questa sede si ricordi che:

1. una volta realizzate le opere gli adeguamenti della viabilità saranno dismessi;
2. le piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno ridotte al minimo necessario per l'effettuazione delle attività di manutenzione ordinaria.
3. l'inquinamento acustico sarà ridottissimo, grazie alla installazione di aerogeneratori di ultima generazione e all'altezza del mozzo di rotazione;
4. l'emissione di vibrazioni è praticamente trascurabile e non ha effetti sulla salute umana;
5. l'emissione di radiazioni elettromagnetiche è limitata e si esaurisce entro pochi metri dall'asse dei cavi di potenza; inoltre per le viabilità interessate dal passaggio dei cavi non si prevedono permanenze tali da creare nocimento alla salute umana;
6. non si rilevano particolari rischi per la salute umana, come risulta dagli studi di approfondimento di cui è corredato il progetto definitivo;
7. il rischio per il paesaggio è mitigato principalmente dalla posizione dell'impianto nella conformazione orografica del territorio; infatti dai punti di vista panoramici, la visibilità del nuovo impianto è impercettibile o scarsa e comunque da tali punti non sarebbe possibile una visione completa dell'impianto.
- 8.

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

### 7.2.1 Territorio

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

### 7.2.2 Suolo

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

### 7.2.3 Risorse idriche

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

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

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

### 7.2.4 Flora e Fauna

In fase di esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora.

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

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato. Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 163 m), velocità massima di rotazione del rotore inferiore ai 12 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 11,80 rpm), installati a distanze minime superiori a 3 volte il diametro del rotore, realizzati in materiali opachi e non riflettenti, costituiscono elementi permanenti nel contesto territoriale che sono ben percepiti ed individuati dagli animali.

Il disturbo indotto dagli aerogeneratori, sia con riferimento alla perturbazione fluidodinamica indotta dalla rotazione delle pale, sia con riferimento all'emissione di rumore, costituiscono un segnale di allarme per l'avifauna. Ed infatti, osservazioni condotte in siti ove gli impianti eolici sono presenti ormai da molti anni hanno permesso di rilevare come,

una volta che le specie predatrici si siano adattate alla presenza degli aerogeneratori, un numero sempre maggiore di individui tenderà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

Per maggiori dettagli si rimanda agli studi specialistici "C19023S05-VA-RT-04\_Relazione Florofaunistica" e "C19023S05-VA-RT-06\_Relazione sulla presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni".

### 7.2.5 Inquinamento acustico

In fase di esercizio, gli impatti acustici sono dovuti prevalentemente al normale funzionamento degli aerogeneratori. Nel calcolo si farà riferimento alle condizioni di potenziale massima criticità delle emissioni sonore dell'attività. Ciò significa che le condizioni più gravose dal punto di vista acustico si avranno quando le sorgenti di rumore saranno in funzione contemporaneamente, di conseguenza prendendo in considerazione il funzionamento contemporaneo degli 11 aerogeneratori in progetto in modalità "Mode 0", scegliendo il valore di potenza sonora LWA, più gravoso rispetto al valore LWA (STE) corrispondente ad una configurazione delle pale in grado di ridurre il livello di potenza acustica emesso.

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

Sono stati individuati e scelti n. 3 ricettori, riportati nella tabella seguente:

	RICETTORE N°	DESTINAZIONE D'USO	COORDINATE UTM		DATI RELATIVI AL RICETTORE			CLASSIFICAZIONE E LIMITI DEL TERRITORIO COMUNALE				DISTANZA DALLA SORGENTE (metri)		
			Est	Nord	Comune	Foglio	Mappale	Cat. Catastale	Classe Acustica (ipotizzata)	Valori limite di emissione Laeq, TR dB(A)			Valori assoluti di immissione Laeq, TR dB(A)	
										Diurno	Notturno		Diurno	Notturno
NU-02	R007	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	520956.42	4480063.86	Nule	9	169	D/10	III	55	45	60	50	418,5
	131	Fabbricato Residenziale	519972.81	4479578.7	Nule	9	131	A/3	III	55	45	60	50	683,2
NU-05	R022	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole	522290.55	4481509.79	Nule	30	121	D/10	III	55	45	60	50	591,9

I calcoli effettuati si possono riassumere nelle seguenti tabelle che riportano i risultati della simulazione nel TR diurno e nel TR notturno in cui sono riportati il livello di rumore residuo, il livello sonoro della sola emissione degli aerogeneratori (sorgente) e il livello di rumore ambientale ottenuto mediante somma energetica del rumore residuo e del contributo del parco eolico. Nell'ultima colonna a destra sono indicati i valori limite di riferimento per i territori comunali privi del piano di classificazione acustica, da confrontare con i valori di rumore ambientale:

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (6.00-22.00)				
RICETTORE	residuo	sorgente	ambientale	Limiti art. 6 DPCM 01/03/1991
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
169 R007	50,4	47,0	52,0	
121 R022	47,9	46,0	50,0	70,0
131	50,3	42,3	50,9	

TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22.00-6.00)				
RICETTORE	residuo	sorgente	ambientale	Limiti art. 6 DPCM 01/03/1991
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
169 R007	48,4	47	50,7	
121 R022	47,5	45,8	49,8	60,0
131	46,3	42,2	47,7	

Per quanto riguarda invece i valori limite differenziali di immissione:

TEMPO DI RIFERIMENTO DIURNO (6.00-22.00)				
RICETTORE	Ambientale LA	Residuo LR	LA -LR	Limiti DPCM 14/11/1997
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
169 R007	52,0	50,4	1,6	
121 R022	50,0	47,9	2,1	< 5
131	50,9	50,3	0,6	

TEMPO DI RIFERIMENTO NOTTURNO (22.00-6.00)				
RICETTORE	Ambientale LA	Residuo LR	LA -LR	Limiti DPCM 14/11/1997
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
169 R007	50,7	48,4	2,3	
121 R022	49,8	47,5	2,2	< 3
131	47,7	46,3	1,4	

I risultati della simulazione, nelle condizioni indicate, hanno fornito risultati che rispettano i limiti tanto nel Tempo di riferimento diurno quanto nel Tempo di riferimento notturno.

Sulla base di queste considerazioni, nella valutazione dell'impatto a inquinamento acustico all'interno della fase di esercizio possiamo considerare un livello basso di emissioni.

Si potrebbe inoltre considerare che, durante la fase di esercizio, si possa verificare la necessità di interventi di manutenzione ordinaria o straordinaria, in tal caso ci si rifà alle considerazioni già descritte in fase di realizzazione dell'impianto.

### 7.2.6 Emissioni di vibrazioni

Anche con riferimento a questo impatto si rilevano le stesse fonti di cui al paragrafo precedente nel caso in cui si presenti la necessità di eventuali interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria. In questo caso si potrà fare riferimento alle considerazioni già fatte nella fase di costruzione dell'impianto ma considerando una ancora minore entità dell'impatto considerandone la bassa frequenza e la localizzazione puntuale degli interventi.

### 7.2.7 Emissioni elettromagnetiche

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

### 7.2.8 Paesaggio

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio. Si è cercato di ridurre drasticamente questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: l'installazione delle più moderne tipologie di aerogeneratori comporterà una riduzione del numero di torri eoliche al pari di energia prodotta cui segue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva che avrebbe peggiorato sensibilmente la stima di impatto; la scelta del sito e della sua particolare orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante operam) e le fotosimulazioni dello stato post operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella relazione "C19023S05-VA-RT-08\_Relazione Paesaggistica" e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto.

### 7.2.9 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU

Il nuovo impianto è limitrofo ad un altro impianto, anch'esso in fase autorizzativa, ubicato più a Nord. Nel posizionamento degli aerogeneratori, si è tenuto conto delle Linee Guida Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo 3.2.8).

In questa sede si desidera precisare che, con riferimento a:

- Inquinamento acustico;
- Impatto visivo;
- Impatti sull'avifauna;

in base alle distanze, al numero ed alla tipologia delle turbine del nuovo impianto in oggetto e dell'impianto limitrofo, è possibile escludere potenziali/sostanziali interferenze e impatti cumulati.

Per quanto concerne gli impatti cumulativi dal punto di vista paesaggistico si rimanda alla specifica relazione "C19023S05-VA-RT-08\_Relazione Paesaggistica"

## 7.3 MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE DI REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

### 7.3.1 Territorio

Le misure di mitigazione previste per rendere l'impatto dell'opera sul territorio il meno severo possibile riguardano sostanzialmente il contenimento dei fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali interferenti con le opere stradali o gli scavi per la posa dei cavidotti, evitare l'innescio di fenomeni di instabilità dei versanti e contenere i consumi di risorse.

I fenomeni di erosione superficiale possono essere ridotti attraverso la realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, come appositi sistemi di regimentazione delle acque, in grado di ridurre o eliminare il fenomeno. Nella progettazione delle strade e delle piazzole di nuova realizzazione del parco eolico è previsto un sistema idraulico di regimentazione e drenaggio delle acque meteoriche mentre la viabilità esistente sarà interessata da un'analisi dello stato di consistenza delle opere idrauliche già presenti: laddove necessario, tali opere idrauliche verranno ripristinate e/o riprogettate per garantire la corretta raccolta ed allontanamento delle acque defluenti dalla sede stradale, dalle piazzole o dalle superfici circostanti. In fase di esecuzione, così come per le opere di bioingegneria, saranno scelte le opere migliori per il drenaggio delle acque meteoriche. Di seguito alcuni esempi:

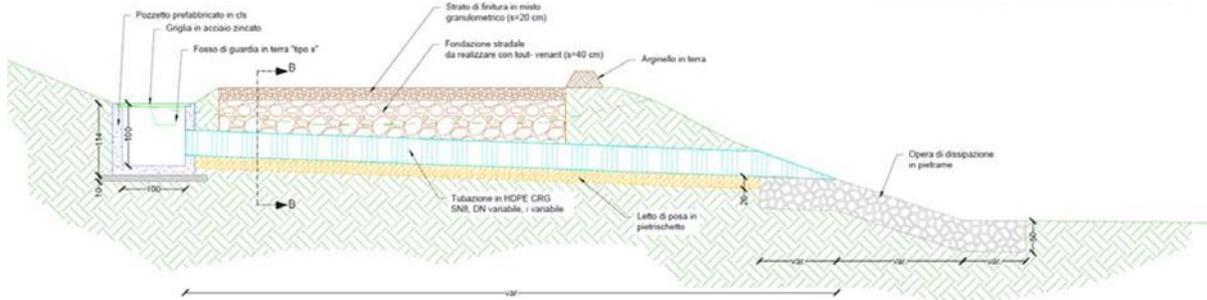


Fig. 25 Esempio di attraversamento idrico in caso di interferenze di acque superficiali con le opere in progetto

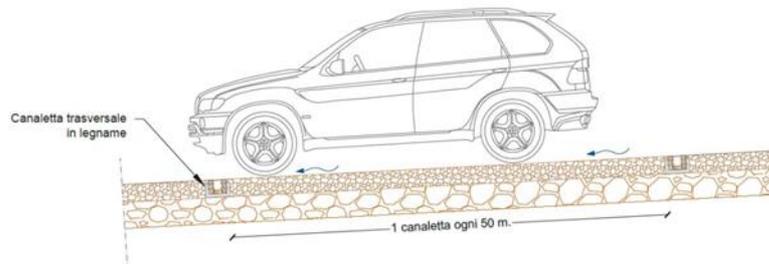
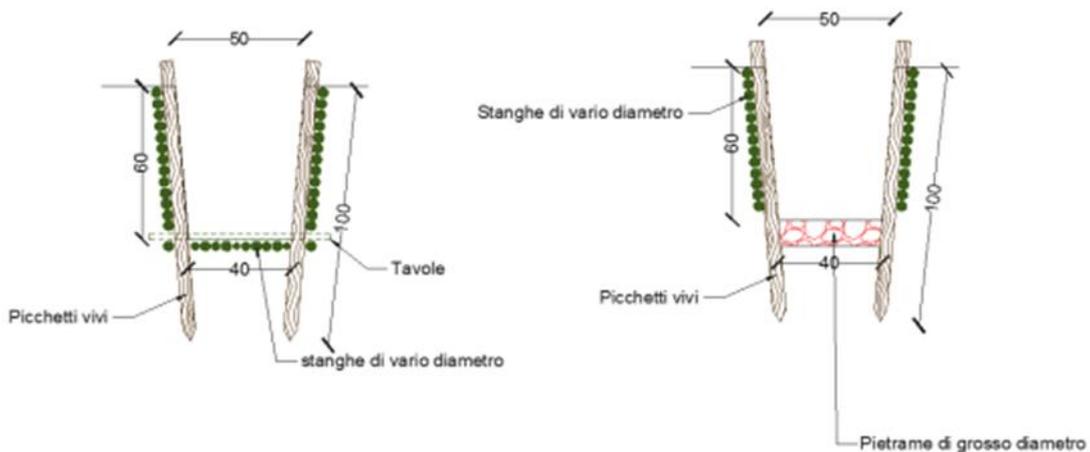


Fig. 26 Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale



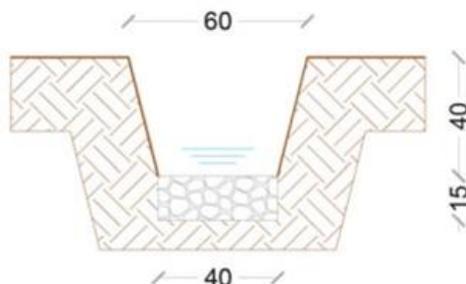


Fig. 27 Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

Per ridurre i fenomeni di instabilità dei versanti si dovrà provvedere all'inerbimento delle scarpate, sia in scavo che in riporto, e alla loro sagomatura secondo un angolo compatibile con la natura dei terreni e se necessario si dovranno prevedere opere di consolidamento degli stessi.

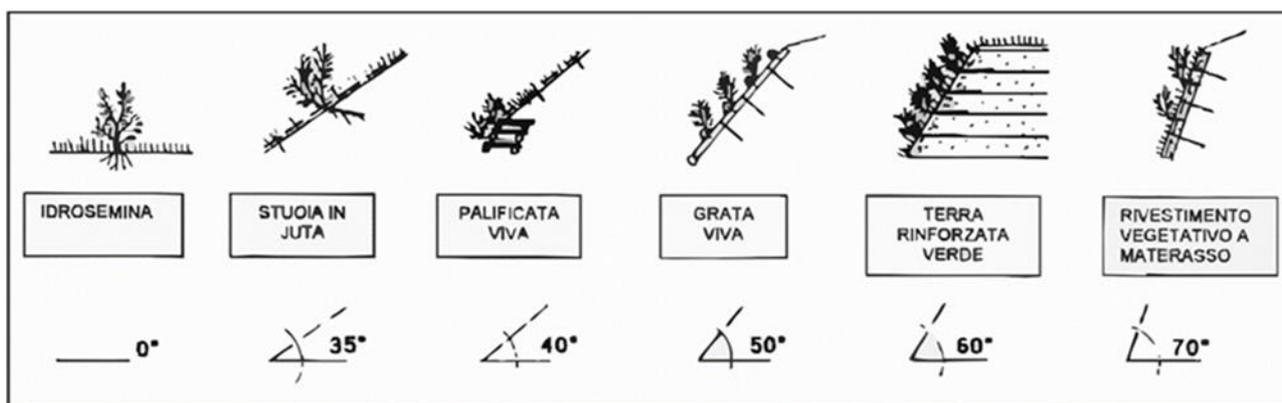


Fig. 28 Esempi di opere di ingegneria naturalistica di consolidamento dei versanti a seconda della loro pendenza

In fase di esercizio si dovrà prevedere uno specifico programma di monitoraggio che comporti il controllo dei movimenti del terreno e dei processi erosivi e relativi programmi di manutenzione delle opere di regimazione delle acque e degli eventuali interventi di consolidamento dei versanti.

Per contenere i consumi di risorse del territorio si è previsto il riutilizzo quasi totale dei materiali di scavo.

### 7.3.2 Utilizzo del suolo

Come noto, per la costruzione degli aerogeneratori occorre predisporre apposite piazzole di servizio aventi un certo ingombro planimetrico. In fase di erection dell'aerogeneratore, ove fosse possibile il montaggio just in time (cioè evitando stoccaggi temporanei delle componenti più grandi dell'aerogeneratore), si potranno predisporre piazzole di dimensioni pari a circa 2.200 m<sup>2</sup>, con ciò riducendo l'occupazione di territorio.

Le aree di stoccaggio riguarderebbero principalmente le seguenti grandi componenti:

- a. Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage);
- b. Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio);

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.70
---	---	---

- c. Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio);
- a. Tower section Mid3 (quarto elemento tronco-conico in acciaio);
- b. Tower section Top (quinto ed ultimo elemento tronco-conico in acciaio);
- c. Nacelle (navicella);
- d. Rotor hub (mozzo di rotazione);
- e. Blade (pala).

Anche quando non fosse possibile il montaggio sequenziale all'arrivo via via delle componenti sopra riportate, al termine della costruzione dell'impianto, l'occupazione di ogni piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria degli aerogeneratori eliminando e riportando allo stato ante operam tutte quelle aree temporaneamente utilizzate per lostaccaggio. Anche gli adeguamenti sulla viabilità resisi necessari per i trasporti delle main components, tipo gli allargamenti in curva, saranno dismessi e riportati allo stato ante operam.

In ultimo, con riferimento alla SSE, l'area ad essa dedicata è stata ridotta al minimo indispensabile, riducendo di conseguenza la superficie impermeabilizzata. Nella fattispecie per ridurre l'ampliamento e quindi le superfici impermeabilizzate, sono state utilizzate apparecchiature elettromeccaniche compatte che consentono la riduzione degli ingombri di almeno il 50 %.

### 7.3.3 Utilizzo delle risorse idriche

L'impiego di risorsa idrica evidenziato per le attività di costruzione è necessario ma temporaneo. Si farà in modo di ottimizzarne l'uso al fine della massima preservazione di questa preziosa risorsa.

Ove possibile, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri e quindi, di conseguenza, dell'impiego di acqua per l'abbattimento delle stesse.

### 7.3.4 Impatto su Flora e Fauna

Il sito interessato dal progetto è caratterizzato da una scarsa presenza vegetazionale. L'impatto sulla vegetazione e sugli ecosistemi esistenti risulta essere di minima entità e si verifica soprattutto in fase di realizzazione del progetto, durante cioè l'adeguamento di viabilità esistenti, la costruzione di nuova viabilità e delle opere di fondazione degli aereogeneratori.

Come è possibile dedurre dagli studi specialistici effettuati, non si rilevano essenze di particolare pregio, bensì usi afferenti alla filiera agro-alimentare.

Per minimizzare l'impatto sul territorio e sulla flora (e quindi sull'habitat della fauna presente) si sono seguiti i seguenti criteri:

- Evitare o minimizzare i rischi di erosione causati dalla realizzazione delle nuove strade di servizio, evitando forti pendenze o di localizzarle solo sui pendii;

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" data-bbox="1137 253 1482 293"> <tr> <td>24/07/2020</td> <td>REV: 1</td> <td>Pag.71</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.71
24/07/2020	REV: 1	Pag.71			

- Minimizzare le modifiche ed il disturbo dell'habitat;
- Utilizzare i percorsi d'accesso presenti, se tecnicamente possibile, e conformare i nuovi alle tipologie esistenti;
- Contenere i tempi di costruzione;
- Ripristinare le aree di cantiere restituendole al territorio non occupato dalle macchine in fase di esercizio;
- Al termine della vita utile dell'impianto, come previsto dalle norme vigenti, ripristinare il sito allo stato ante operam.

Per quanto riguarda i principali tipi di impatto degli impianti eolici durante il proprio esercizio sono ascrivibili, principalmente, all'avifauna e potrebbero comportare:

- lievi modifiche dell'habitat;
- eventualità di decessi per collisione;
- probabile variazione della densità di popolazione.

Si precisa che gli aerogeneratori saranno installati al di fuori di:

- SIC (Siti di Importanza Comunitaria);
- ZPS (Zone di Protezione Speciale);
- ZSC (Zone Speciali di Conservazione);
- IBA (Important Bird Areas), ivi comprese le aree di nidificazione e transito dell'avifauna migratoria o protetta;
- SITI RASMAR (zone umide);
- Oasi di protezione e rifugio della fauna.

### 7.3.5 Emissioni di inquinanti e di polveri

Per ridurre al minimo le emissioni di inquinanti connesse con le perdite accidentali di carburante, olii/liquidi, utili per il corretto funzionamento di macchinari e mezzi d'opera impiegati per le attività, si farà in modo di controllare periodicamente la tenuta stagna di tutti gli apparati, attraverso programmate attività di manutenzione ordinaria. Inoltre, a fine giornata i mezzi da lavoro stazioneranno in corrispondenza di un'area dotata di teli impermeabili collocati a terra, al fine di evitare che eventuali sversamenti accidentali di liquidi possano infiltrarsi nel terreno (seppure negli strati superficiali). Gli sversamenti accidentali saranno captati e convogliati presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati. In caso di sversamenti accidentali in aree umide e aree agricole, verranno attivate le seguenti azioni:

- informazione immediata delle persone addette all'intervento;
- interruzione immediata dei lavori;
- bloccaggio e contenimento dello sversamento, con mezzi adeguati a seconda che si tratti di acqua o suolo;
- predisposizione della reportistica di non conformità ambientale;
- eventuale campionamento e analisi della matrice (acqua e/o suolo) contaminata;
- predisposizione del piano di bonifica;
- effettuazione della bonifica;

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.72
---	---	---

- verifica della corretta esecuzione della bonifica mediante campionamento e analisi della matrice interessata.

Per quanto riguarda le polveri si è già più volte scritto che si provvederà ad inumidire le zone di scavo e di azione dei macchinari in modo da limitarne il più possibile il sollevamento di polveri. Ove possibile, nell'ottica di risparmio delle risorse idriche, la maggior parte dei movimenti terra, utili alla fase di costruzione, saranno concentrati durante la stagione autunno-invernale avendo così una maggiore probabilità di riduzione del sollevamento di polveri.

### 7.3.6 *Inquinamento acustico*

Con riferimento all'inquinamento acustico, dovuto esclusivamente ai macchinari e mezzi d'opera, si consideri che gli stessi dovranno rispondere alla normativa in materia di tutela dell'impatto acustico. Inoltre, anche in questo caso, per ridurre al minimo gli impatti si farà in modo che vengano rispettati i canonici turni di lavoro. In base alla classificazione definita dal DPCM 01.03.1991.

Durante la realizzazione delle opere, saranno impiegati mezzi e attrezzature conformi alla direttiva macchine e in grado di garantire il minore inquinamento acustico possibile, compatibilmente con i limiti di emissione. Non si prevedono lavorazioni durante le ore notturne a meno di effettive e reali necessità (in questi casi le attività notturne andranno autorizzate nel rispetto della vigente normativa). Quando richiesto dalle autorità competenti, il rumore prodotto dai lavori dovrà essere limitato alle ore meno sensibili del giorno o della settimana. Adeguati schermi insonorizzanti saranno installati in tutte le zone dove la produzione di rumore dovesse superare i livelli ammissibili, ma dalle stime dello studio di impatto acustico effettuato non se ne dovrebbe presentare la necessità. Le operazioni finalizzate al rispetto dei limiti locali relativi al rumore saranno a totale carico della Società Proponente l'iniziativa.

### 7.3.7 *Emissione di vibrazioni*

Con riferimento alla mitigazione di tali impatti durante la fase di costruzione, si rinvia alle medesime considerazioni del precedente paragrafo.

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, quindi in fase di esercizio, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswitch che ferma l'aerogeneratore nel caso in cui l'ampiezza raggiunge il valore massimo di 0.6 mm. La presenza di vibrazione rappresenta una anomalia al normale funzionamento tale da non consentire l'esercizio della turbina.

Inoltre la navicella, che potrebbe essere sede di vibrazione, è montata su un elemento elastomerico che la isola dalla torre di forma tronco-conica in acciaio alta 118,00 m, e che rappresenta una entità smorzante, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

### 7.3.8 *Emissioni elettromagnetiche*

Nella relazione specialistica "C19023S05-PD-RT-11\_CEM SSEU INNOGY e LINEE MT" è stato condotto uno studio analitico volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici secondo il vigente quadro normativo.

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.73</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.73
24/07/2020	REV: 1	Pag.73			

Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale Distanza di Prima Approssimazione (DPA).

### 7.3.9 *Smaltimento rifiuti*

Come anticipato, le tipologie di rifiuto in fase di costruzione possono essere così compendiate:

- Imballaggi di varia natura. – Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseformi in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PEad corrugato, ecc.);
- Terre e rocce da scavo.

Per quanto riguarda le prime due tipologie, si procederà con opportuna differenziazione e stoccaggio in area di cantiere. Quindi, si attuerà il conferimento presso siti di recupero/discariche autorizzati al riciclaggio.

Con riferimento alla produzione di materiali da scavo, questi sostanzialmente derivano dalle seguenti attività:

- Posa in opera di cavi di potenza in MT;
- Realizzazione opere di fondazione;
- Realizzazione di nuove viabilità e piazzole;
- Adeguamenti di viabilità esistenti;
- Realizzazione di opere di sostegno.

I materiali provenienti dagli scavi se reimpiegati nell'ambito delle attività di provenienza non sono considerati rifiuti ai sensi dell'art. 185 co. 1, lett. c) del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii., (Norme in materia ambientale), di cui di seguito i contenuti:

*“Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto: ... c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.*

In particolare il materiale proveniente dagli scavi per la posa dei cavi MT sarà stoccato nei pressi delle trincee di scavo a debita distanza al fine di evitare cedimenti degli scavi. Il materiale così stoccato sarà opportunamente segnalato con apposito nastro rosso e bianco. Il materiale da scavo proveniente dalle attività di preparazione delle piazzole a servizio degli aerogeneratori sarà stoccato in aree limitrofe alle piazzole stesse e anche in questo caso segnalato in modo idoneo. Inoltre, nell'ambito del Piano di gestione delle terre e rocce da scavo saranno individuate apposite aree “polmone” in cui stoccare il materiale escavato e non immediatamente reimpiegato.

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. Le Società proponenti l'impianto si faranno onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato.

**In definitiva in fase di realizzazione dell'impianto, attese le considerazioni di cui sopra, si può considerare trascurabile la produzione di rifiuti con estremo beneficio ambientale.**

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.74</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.74
24/07/2020	REV: 1	Pag.74			

### 7.3.10 *Rischio per la salute umana*

Con riferimento ai rischi per la salute umana di seguito si ricordano quelli possibili:

- Incidenti dovuti al distacco di elementi rotanti.
- Incidenti dovuti ad altre cause correlate.
- Effetti derivanti dal fenomeno di shadow flickering.
- Effetti derivanti dalla radiazione elettromagnetica.
- Effetti dovuti all'inquinamento acustico.
- Effetti dovuti alle vibrazioni.

Per quel che concerne gli impatti legati all'inquinamento acustico, alle emissioni elettromagnetiche e alle emissioni di vibrazioni, si rinvia ai paragrafi precedenti.

Mentre per gli altri impatti si rinvia alle seguenti relazioni specialistiche:

- Studio evoluzione ombra (shadow flickering) – C19023S05-VA-RT-14;
- Relazione gittata massima elementi rotanti – C19023S05-VA-RT-12;
- Relazione sull'analisi di possibili incidenti – C19023S05-VA-RT-13.

### 7.3.11 *Paesaggio e ambiente*

Con riferimento alle alterazioni visive in fase di cantiere si prevede di rivestire le recinzioni provvisorie dell'area con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

Per quel che concerne l'inquinamento delle acque superficiali, si avrà l'accortezza di ridurre al minimo indispensabile l'abbattimento delle polveri che crea comunque un ruscellamento di acque che possono intorbidire le acque superficiali che scorrono sui versanti limitrofi all'area lavori. Si tratterà comunque di solidi sospesi di origine non antropica che non pregiudicano l'assetto micro-biologico delle acque superficiali.

Inoltre, per la preservazione delle acque di falda si prevede che i mezzi di lavoro vengano parcheggiati su aree rese impermeabili in modo che eventuali perdite di olii o carburanti o altri liquidi a bordo macchina siano captate e convogliate presso opportuni serbatoi di accumulo interrati dotati di desolatore a coalescenza, il cui contenuto sarà smaltito presso centri autorizzati.

Per quanto concerne l'inserimento dell'impianto proposto nel paesaggio si sono adoperati i modi più opportuni di integrazione tra tecnologia e ambiente circostante: ciò è stato possibile grazie sia all'esperienza della scrivente società in progettazioni simili e alla disponibilità di studi che sono stati condotti su progetti e impianti esistenti.

I fattori presi in considerazione sono:

- L'altezza delle torri: lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno determinate dimensioni, come il diametro rotore e forma di pale e navicella, che difficilmente possono essere modificate. E', invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza complessiva. Come sopra detto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 118 m cui si aggiungono rotor di 81,50 m di raggio. Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza

la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 575m l'uno dall'altra) evitando così, secondo le indicazioni Francesi, della Gran Bretagna ma anche delle Regioni italiane che già hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Ciò talvolta può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un basso numero di turbine ma più grandi che di un maggior numero di turbine ma più piccole.

- Il colore delle torri eoliche: il colore delle torri eoliche ha una forte influenza sulla visibilità dell'impianto sul suo inserimento nel paesaggio; si è scelto di colorare le torri delle turbine eoliche di un particolare tipo di bianco (RAL 7035) per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo, applicando gli stessi principi usati per alcune tecnologie militari che necessitano di spiccate caratteristiche mimetiche;
- La scelta dell'ubicazione dell'impianto è stata considerata in fase iniziale, considerando anche la scarsità di frequentazione delle zone adiacenti e la modesta distanza da punti panoramici. E' stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.
- la viabilità per il raggiungimento del sito non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo quasi totalmente già esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;
- Linee elettriche: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno all'interno della carreggiata stessa, comportando il minimo degli scavi e di interferenze lungo i lotti del sito.

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

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

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1129 253 1252 295">24/07/2020</td> <td data-bbox="1252 253 1364 295">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 253 1492 295">Pag.76</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.76
24/07/2020	REV: 1	Pag.76			

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

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

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

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

Una prima analisi è stata effettuata realizzando le Mappe di Visibilità Teorica che individuano, le ZVI, Zone di Impatto Visivo, ovvero le aree da dove il parco eolico oggetto di studio è teoricamente visibile. L'analisi è stata svolta per l'intero parco eolico, considerando l'altezza massima di ogni turbina pari a 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;

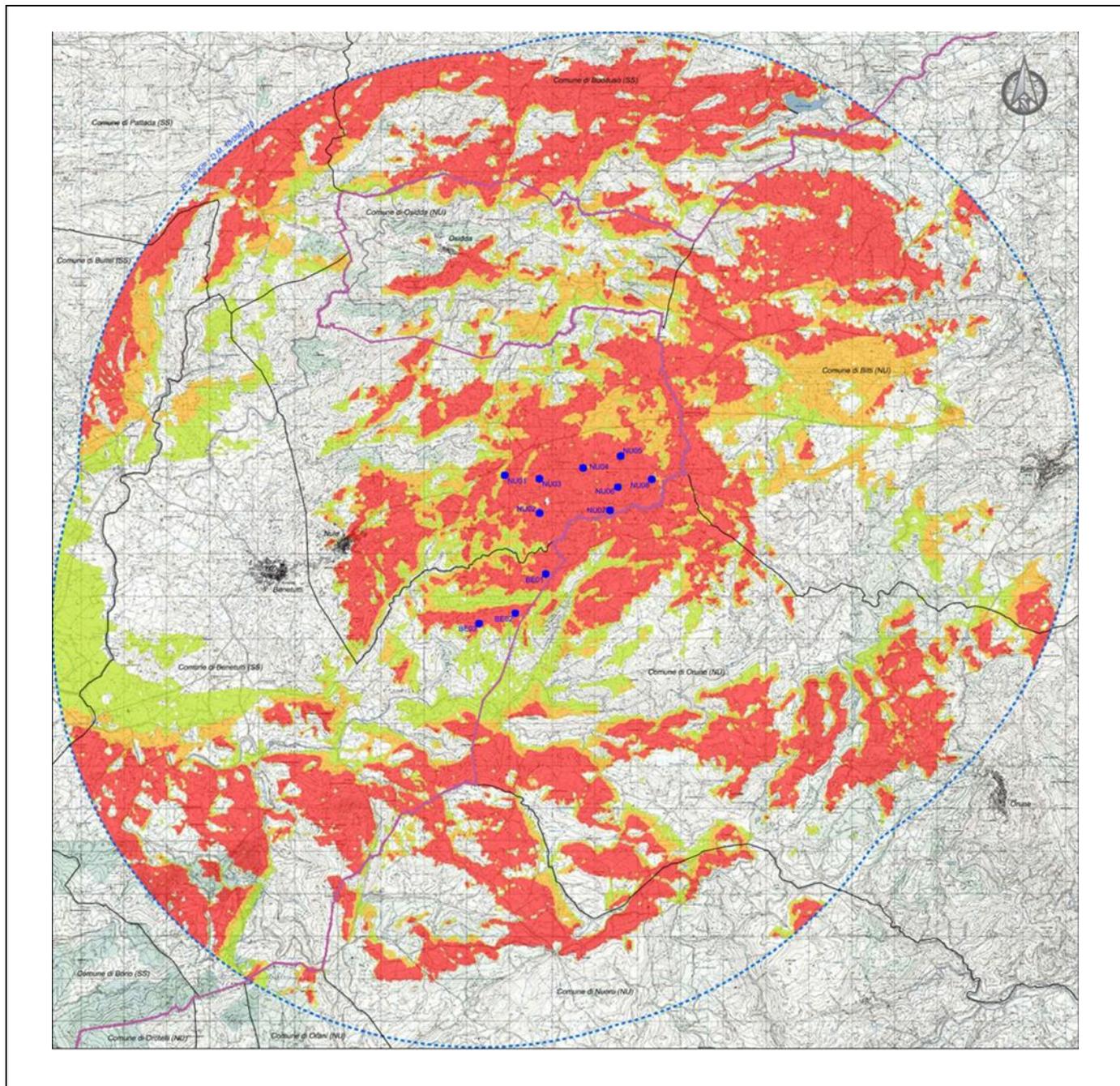


Fig. 29 *Mappa di Visibilità*

Lo step successivo è quello dell'analisi cartografica che 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.

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.

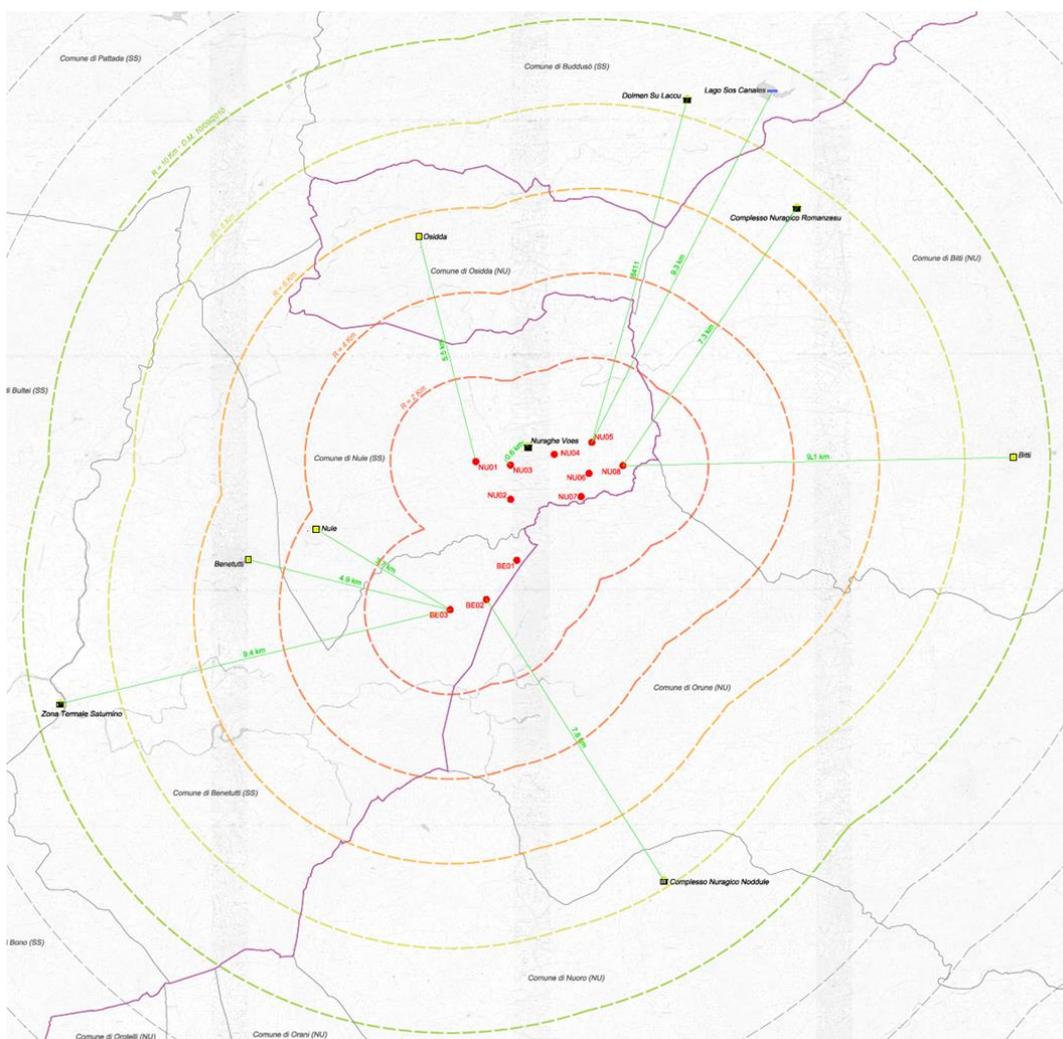


Fig. 30 Stralcio dell'Analisi del Paesaggio – Area di impatto potenziale

Ulteriore analisi è la redazione della *carta dell'intervisibilità e della frequentazione* che riporta la porzione di territorio nella quale si verificano particolari condizioni di visuale delle opere in progetto. In tale Studio si sono individuati diversi punti a distanza di circa 500m l'uno dall'altro, e ad ognuno di essi è stato assegnato un colore che evidenzia le quattro categorie di intervisibilità calibrate in base al numero di aerogeneratori visibili, e così classificate:

- *Zone a visibilità nulla*, quando nessun aerogeneratore è visibile;
- *Zone a visibilità scarsa* (da 1 a 4 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/bassa poiché si riescono

a scorgere un maggior numero di elementi del nuovo impianto;

- *Zone a visibilità sufficiente* (da 5 a 8 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è medio/alta poiché si riescono a scorgere fino a più della metà degli elementi del nuovo impianto, legati a più gruppi dell'impianto;
- *Zone a visibilità buona* (da 9 a 11 aerogeneratori), quando la visibilità dell'impianto è alta poiché si riescono a scorgere quasi tutti o tutti gli elementi del nuovo impianto.

Per la "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.

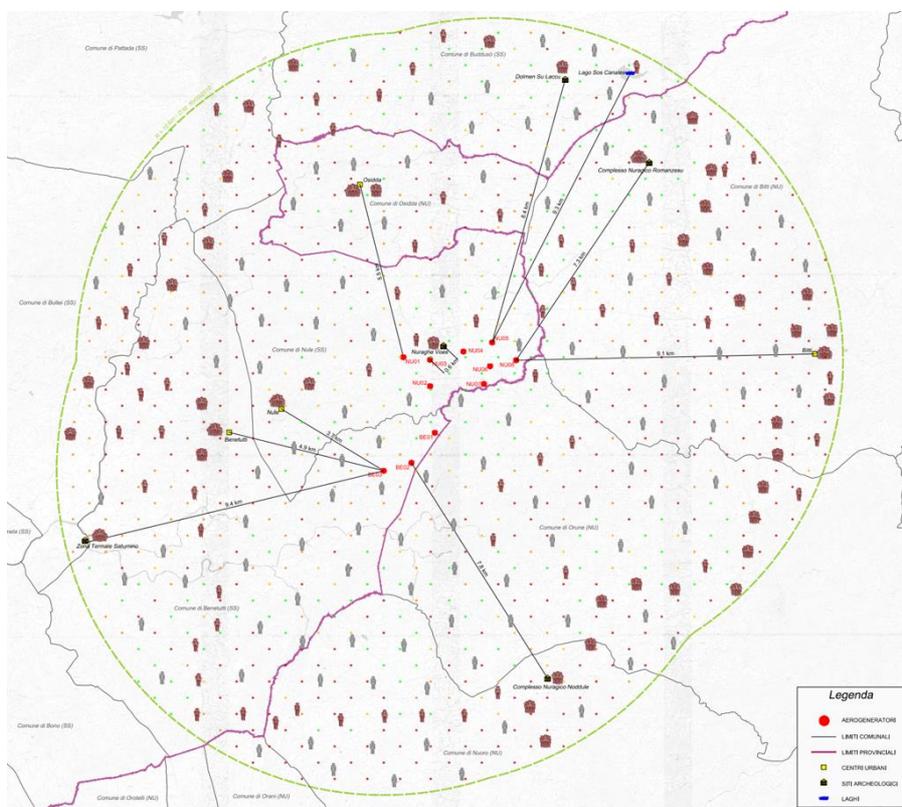


Fig.31 Stralcio mappe di intervisibilità e frequentazione

A questo punto si è proceduto all'individuazione dei punti sensibili e all'identificazione dei punti di ripresa. Sulla base dell'elaborato grafico C19023S05-VA-EA-04 – Analisi di intervisibilità”, sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi al fine di individuare il grado di visibilità dell'intero impianto dai diversi punti sensibili e per ogni punto individuato è stato prodotto un foto-inserimento. Si riporta stralcio della tabella dei punti sensibili come esempio di procedura:

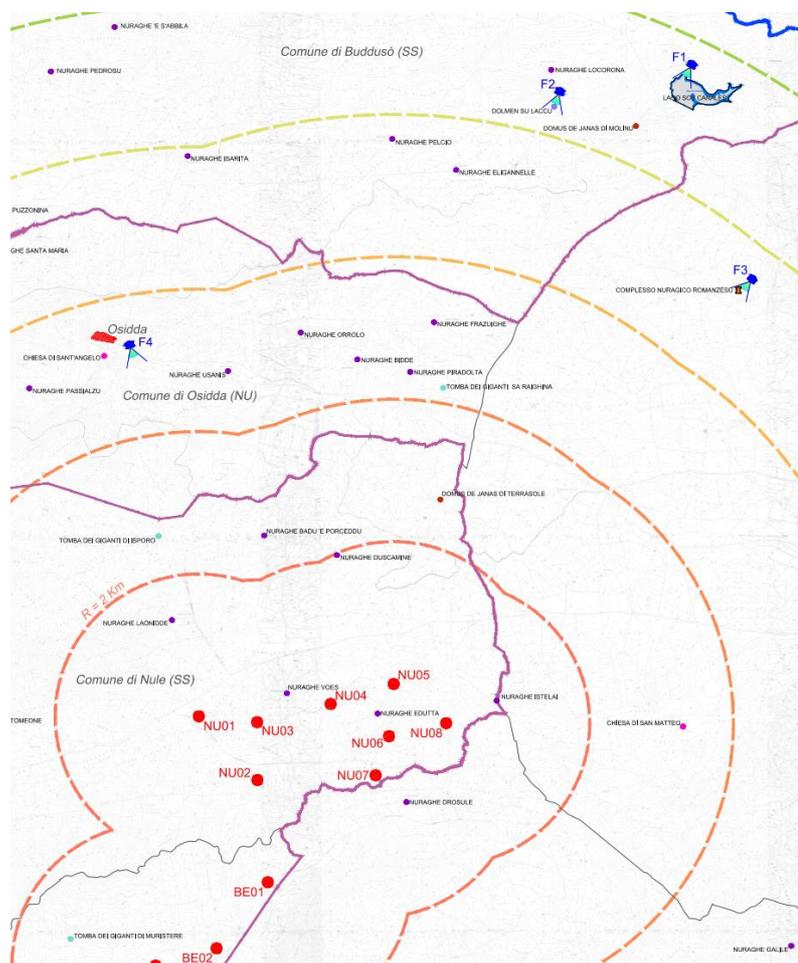
P.to di Vista	COMUNE	P.to SENSIBILE PS	DIREZIONE DELLA VISUALE
F1	Comune di Buddusò	LAGO SOS CANALES Art.142 D.lgs 42/2004 Territori contermini ai laghi	 <p>Figura 58: P.ti di ripresa F1 - F2 – F3 -F4</p>
F2	Comune di Buddusò	DOLMEN SU LACCU Art.143 D.lgs 42/2004 Bene Paesaggistico	
F3	Comune di Bitti	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	

Fig. 32 Stralcio della tabella dei Punti Sensibili

### 7.3.11.1 Valutazione dell'impatto sul paesaggio

Le analisi eseguite sul paesaggio e la ricerca dei punti sensibili ci consentono di avere tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l'Impatto Paesaggistico delle opere in progetto.

In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'Impatto Paesaggistico (IP)

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1137 259 1251 295">24/07/2020</td> <td data-bbox="1251 259 1364 295">REV: 1</td> <td data-bbox="1364 259 1484 295">Pag.81</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.81
24/07/2020	REV: 1	Pag.81			

attraverso il calcolo di due indici:

- un indice VP, rappresentativo del Valore del Paesaggio
- un indice VI, rappresentativo della Visibilità dell’Impianto

L’impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici sopracitati:

$$IP=VP \times VI$$

Attraverso l’assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d’Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla Relazione Paesaggistica “C19023S05-VA-RT-08”, si arriva alla quantificazione numerica dell’Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti della tabella.

Di seguito, a scopo di esempio, si riporta l’analisi eseguita per il punto F1, descritto in tabella precedente (fig. 32), la stessa procedura e ripetuta per tutti i punti individuati nel territorio:

*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.



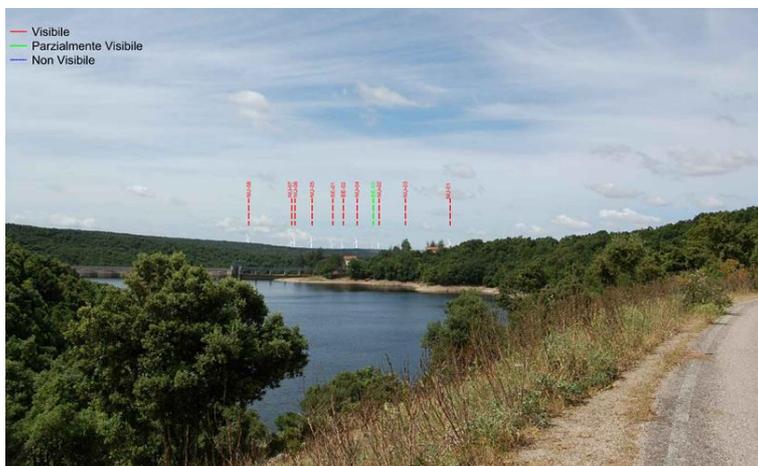


Fig. 33 Stato di fatto (sopra) e fotosimulazione (sotto)

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 PS 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 Bassa	2	4	6	8	10	12	14	16
	Bassa	3	6	9	12	15	18	21	24
	Medio Bassa	4	8	12	16	20	24	28	32
	Media	5	10	15	20	25	30	35	40
	Medio Alta	6	12	18	24	30	36	42	48
	Alta	7	14	21	28	35	42	49	56
	Molto Alta	8	16	24	32	40	48	56	64

*Valore dell'Impatto Visivo VI da F1*

Lo stesso procedimento si ripete per ogni punto sensibile individuato nel territorio, secondo i criteri già descritti in precedenza, tutti i risultati ottenuti vengono successivamente riportati in una tabella che consente il calcolo complessivo dell'impatto, dato dalla media dei risultati ottenuti per i singoli punti analizzati.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti (di questa tabella nella presente SNT abbiamo analizzato, a scopo di esempio, il punto F1):

Id	Denominazione	Vincolo	Comune	VP	VI	VPn	VIIn	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

*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.**

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">24/07/2020</td> <td style="width: 33%;">REV: 1</td> <td style="width: 33%;">Pag.85</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.85
24/07/2020	REV: 1	Pag.85			

### 7.3.12 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU

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" 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.

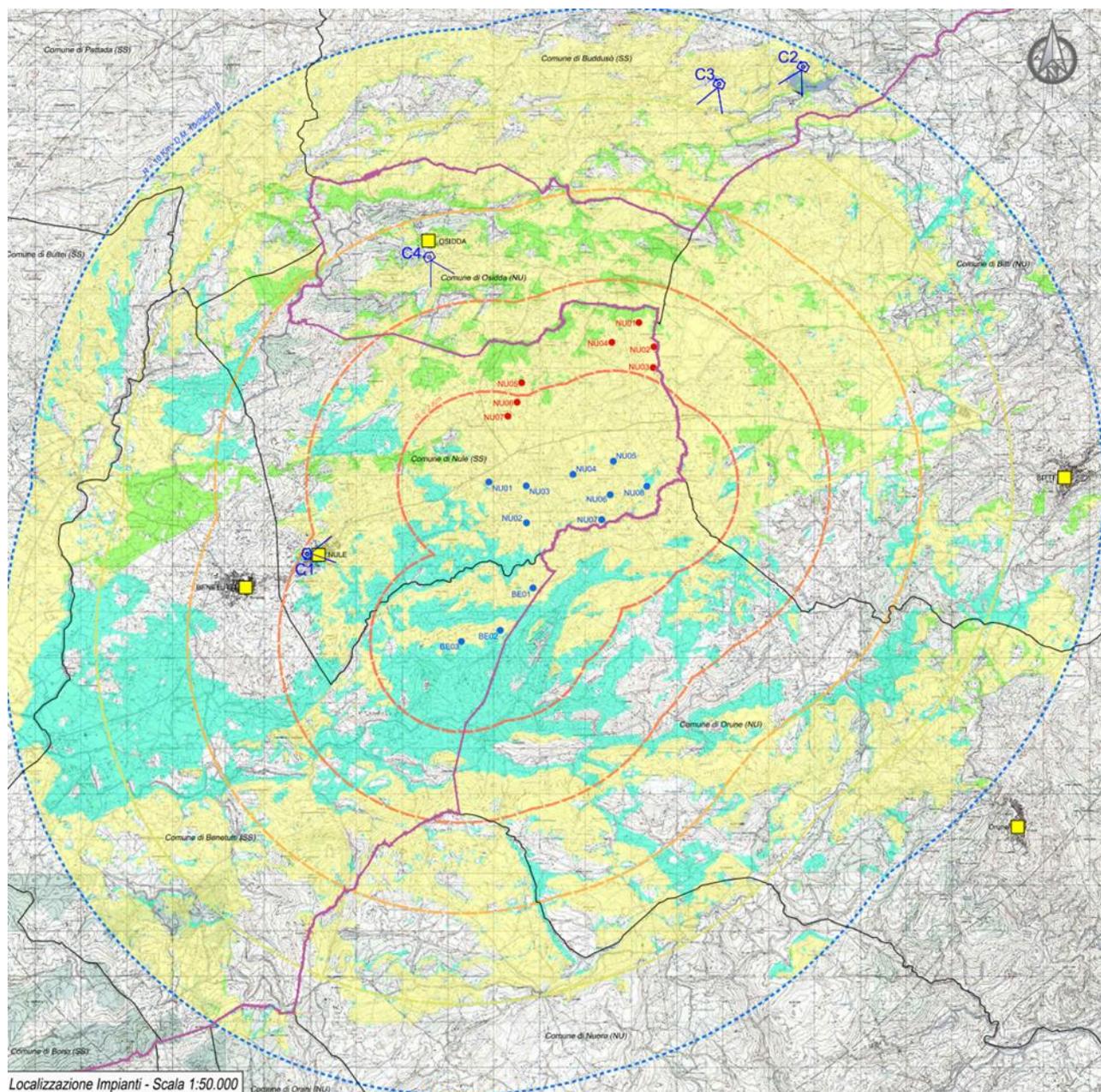


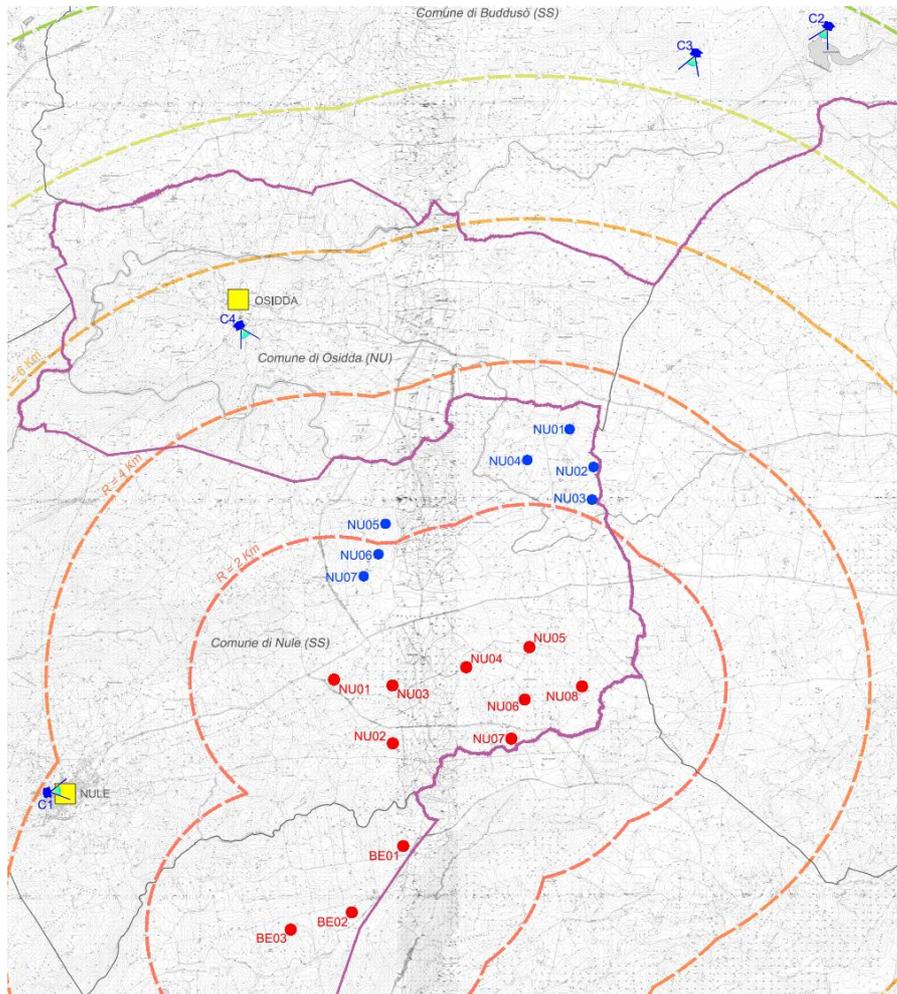
Fig. 9 Stralcio della mappa di visibilità dell'impatto cumulativo

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.

Nella seguente tabella 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.

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.

P.to di ripresa (C)	COMUNE	DIREZIONE DELLA VISUALE
C1	Comune di Nule (SS)	 <p style="text-align: center;"><i>Localizzazione dei punti di ripresa C</i></p>
C2	Comune di Buddusò (SS)	
C3	Comune di Buddusò (SS)	
C4	Comune di Osidda (NU)	

Di seguito, a scopo di esempio, si riporta l'analisi eseguita per il punto C1, descritto in tabella precedente, la stessa procedura e ripetuta per tutti i punti individuati nel territorio:

- 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.



*Fig. 10 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 tessuto urbano.

Risulta dunque

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

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 il PS 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 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

*Valore dell'Impatto Visivo IVc da C1*

Ripetuta la procedura per ogni punto (si rimanda per il dettaglio alla relazione C19023S05-VA-RT-01-01), di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei valori succitati relativa ai punti di ripresa posto nelle immediate vicinanze dei punti sensibili scelti.

Id	Denominazione	Comune	VP	VI	VPn	VIn	IV
C1	NULE	Comune di Nule	11	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

*Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di ripresa C*

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

	REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI  <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b>	 INGEGNERIA & INNOVAZIONE 24/07/2020    REV: 1    Pag.90
---	---	---

dall'installazione degli aerogeneratori previsti nel parco in esame e il valore di impatto medio visivo cumulativo IVc medio 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.

#### 7.4 PROGRAMMA DEI MONITORAGGI

Al fine di garantire il controllo degli impatti significativi prodotti in fase di esercizio dell'impianto, le Società proponenti si faranno carico della attuazione di un programma di monitoraggio che includa:

- Indagini periodiche sulla emissione di radiazioni elettromagnetiche;
- Indagini periodiche sulla emissione di rumori;
- Indagini periodiche sulla mortalità dell'avifauna;
- Controllo della verticalità degli aerogeneratori.

Si procederà con la stesura di rapporti con cadenza almeno semestrale che saranno posti all'attenzione delle Autorità competenti il rilascio del giudizio di compatibilità ambientale e dell'Autorizzazione Unica.

#### 7.5 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE

A seguito della sua entrata in esercizio, e quindi in produzione, la vita utile delle macchine è prevista in 25-30 anni, e successivamente soggetto ad interventi di dismissione o eventualmente nuovo potenziamento. Con la dismissione dell'impianto verrà ripristinato lo stato "Ante Operam" dei terreni interessati.

Tutte le operazioni sono studiate in modo tale da non arrecare danni o disturbi all'ambiente.

Si può comunque prevedere, in caso di dismissione per obsolescenza delle macchine, che tutti i componenti recuperabili o avviabili ad un effettivo riutilizzo in altri cicli di produzione saranno smontati da personale qualificato e consegnati a ditte o consorzi autorizzati al recupero.

Quanto riportato di seguito costituisce la descrizione tipica delle attività da intraprendere per il completo smantellamento di un parco eolico:

- smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio de trami tubolari in acciaio (la torre è composto da 4 trami);
- Demolizione del plinto di fondazione;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
  - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;

	<p>REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI NULE E BENETUTTI</p> <p><b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE SINTESI NON TECNICA</b></p>	 <p>INGEGNERIA &amp; INNOVAZIONE</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="1136 264 1251 293">24/07/2020</td> <td data-bbox="1251 264 1366 293">REV: 1</td> <td data-bbox="1366 264 1481 293">Pag.91</td> </tr> </table>	24/07/2020	REV: 1	Pag.91
24/07/2020	REV: 1	Pag.91			

- cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
- cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- Smantellamento area della sotto stazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
  - fondazioni stazione elettrica MT/AT;
  - cavidotti interrati interni;
  - livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- la completa rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Terminate le operazioni di smobilizzo dei componenti dell'impianto le aree rimanenti saranno così ripristinate:

1. superfici delle piazzole: le superfici interessate alle operazioni di smobilizzo verranno ricoperte con terreno vegetale di nuovo apporto e si provvederà ad apportare con idro-semine essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, a restituirlo alla fruizione originale;
2. strade in terra battuta: la rete stradale, utilizzata per la sola manutenzione delle torri, verrà in gran parte smontata: laddove necessaria per i fondi agricoli, verrà mantenuta, attraverso la ricarica di materiale arido opportunamente rullato e costipato per sopportare traffico leggero e/o mezzi agricoli, consentendo così l'agevole accesso ai fondi agricoli;

Le operazioni saranno effettuate con i provvedimenti necessari atti ad evitare ogni possibile inquinamento anche accidentale del suolo. Infatti, le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, ecc.; i disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti.

Saranno quindi riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente lo studio di fattibilità ambientale. Ultima fase necessaria al ripristino dell'area oggetto dismissione è l'inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semine di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.