REGIONE SARDEGNA

Provincie di Oristano (OR) e Nuoro (NU)

COMUNE DI SUNI, SINDIA, SAGAMA E TINNURA

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	EMISSIONE PER ENTI ESTERNI	05/11/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.
0	EMISSIONE PER COMMENTI	29/10/21	LOMBARDO A.	FURNO C.	NASTASI A.

Committente:

INFRASTRUTTURE S.p.A.

INFRASTRUTTURE

Via Privata Maria Teresa, 8 – 20123 Milano (MI) Tel.: +39 02 3657 0800
P.IVA: 11513930153; web: www.infrastrutture.eu; PEC: infrastrutture@legalmail.it

Società di Progettazione:

Antex group

Ingegneria & Innovazione

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

PROGETTO:

PARCO EOLICO DI "SUNI"

Furno Cesare
Ordine degli Ingegneri della Provincia di Catania
Ingegnere
10.12.2021 11:11:23 GMT+00:00

Progettista/Resp. Tecnico

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

Elaborato:

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.)

Scala:	Nome DIS/FILE:	Allegato:	F.to:	Livello:
NA	C20021S05-VA-RT-01-01	1/1	A4	DEFINITIVO

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

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

Documento informatico firmato digitalmente
ai sensi dell'art. 24 D.Lgs. 82/2005 e ss.mm.ii

INDICE

1 PREMESSA 6

2 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI 6

2.1 Iter autorizzativo 6
2.2 Riferimenti Normativi 8
2.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale 12

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 14

3.1 Generalità 14
3.2 Dati del proponente 14
3.3 Contenuti richiesti dalla normativa 14
3.4 Inquadramento territoriale e ubicazione del progetto in riferimento alla tutela e ai vincoli presenti 15
3.5 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale 25
3.5.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea 25
3.5.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.) 29
3.5.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (P.N.I.E.C.) 32
3.5.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.) 36
3.5.5 Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) Regione Sardegna 39
3.5.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 47
3.5.7 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna 55
3.5.8 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna 78
3.5.1 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna 82
3.5.2 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna 91
3.5.3 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna 95
3.5.4 Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano 99
3.5.5 Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro 100
3.5.6 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni 102
3.5.7 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sindia 104
3.5.8 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sagama 104
3.5.9 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Tinnura 105
3.5.10 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Macomer 106
3.5.11 Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004 107
3.5.12 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23) 112
3.5.13 Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010 113
3.5.14 Compatibilità con la D.G.R. N. 59/90 del 27.11.2020 122
3.5.15 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi 188

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.

3.6 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto 192
3.6.1 Motivazione dell'intervento 192
3.6.2 Fase di costruzione dell'impianto 192
3.6.3 Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto 209
3.6.4 Viabilità di accesso al sito 212
3.6.5 Viabilità interna al parco eolico 228
3.7 Descrizione della fase di funzionamento del progetto 245
3.8 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste 246
3.9 Descrizione della tecnica prescelta 249
4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE 254
4.1 Generalità 254
4.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata 254
4.3 Alternativa Zero 256
5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE 258
5.1 Generalità 258
5.2 Stato attuale (scenario di base) 259
5.2.1 Clima 259
5.2.2 Qualità dell'aria 265
5.2.3 Ambiente idrico 266
5.2.4 Suolo e sottosuolo 269
5.2.5 Uso del suolo 273
5.2.6 Biodiversità 278
5.2.7 Caratterizzazione acustica del territorio 289
5.2.8 Campi elettromagnetici 289
5.2.9 Paesaggio 290
5.3 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto 318
6 DESCRIZIONE DEI FATTORI DI CUI ALL'ART. 5, COMMA 1, LETT.C D.LGS. N.152/2006 NORME IN MATERIA AMBIENTALE 321
6.1 Generalità 321
6.2 Impatti su popolazione e salute umana 321
6.3 Impatti su Flora e Fauna 322
6.4 Impatti su territorio, suolo, acque, aria e clima 322
6.5 Impatti su beni materiali, patrimonio culturale, agroalimentare e paesaggistico 323
7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI 328
7.1 Generalità 328

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.

7.2 Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti 328
8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO 329
8.1 Generalità 329
8.2 Definizione degli impatti 330
8.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione 334
8.3.1 Territorio e Suolo 334
8.3.2 Risorse idriche 336
8.3.3 Impatto su Flora e Fauna 336
8.3.4 Emissioni di inquinanti e polveri 337
8.3.5 Inquinamento acustico 337
8.3.6 Emissioni di vibrazioni 342
8.3.7 Rischio Archeologico 345
8.3.8 Paesaggio 348
8.4 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio 348
8.4.1 Territorio e Suolo 349
8.4.2 Risorse idriche 349
8.4.3 Flora e Fauna 350
8.4.4 Inquinamento acustico 352
8.4.5 "Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto Shadow Flickering)" 358
8.4.6 Emissioni di vibrazioni 364
8.4.7 Emissioni elettromagnetiche 364
8.4.8 Paesaggio 365
8.4.9 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU 409
8.5 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio 422
9 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI 432
9.1 Generalità 432
9.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto 432
9.2.1 Territorio e Suolo 432
9.2.2 Utilizzo delle risorse idriche 435
9.2.3 Impatto su Flora e Fauna 435
9.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri 440
9.2.5 Inquinamento acustico 440
9.2.6 Emissione di vibrazioni 441
9.2.7 Emissioni elettromagnetiche 442
9.2.8 Smaltimento rifiuti 444
9.2.9 Rischio per la salute umana 446

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.

9.2.10 Paesaggio 448
9.2.11 Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati o presentati in AU 450
10 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE 451
11 DESCRIZIONE DI ELEMENTI, BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI 459
11.1 Generalità 459
11.2 Analisi dei contenuti del Piano Paesaggistico Regionale 459
12 VULNERABILITA' DEL PROGETTO 461
12.1 Generalità 461
12.2 Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto 461
13 PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE DELLA SUA VITA UTILE 464
14 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE 467
14.1 Generalità 467
14.2 Bibliografia del SIA 467
15 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA 471
15.1 Generalità 471
15.2 Elenco delle criticita' 471
16 ALLEGATI DI PROGETTO 472

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.

1 PREMESSA

Su incarico di INFRASTRUTTURE S.p.A., la società Antex Group Srl ha redatto il progetto definitivo relativo alla realizzazione di un impianto eolico nei comuni di Suni, Sindia Sagama e Tinnura, nelle provincie di Oristano e Nuoro.
Il progetto prevede l'installazione di n. 10 nuovi aerogeneratori nei terreni dei comuni di Suni (n°3 aerogeneratori), Sindia (n°5 aerogeneratori), Sagama (n°1 aerogeneratore) e Tinnura (n°1 aerogeneratore), con potenza unitaria di 6 MW, e potenza complessiva di impianto di 60 MW.
Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Macomer, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV.
La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.
Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".
Le attività di progettazione definitiva e di studio di impatto ambientale sono state sviluppate dalla società di ingegneria Antex Group Srl.
Antex Group Srl è una società che fornisce servizi globali di consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.
È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali e gestionali.
Sia Antex che Infrastrutture pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001 nelle loro ultime edizioni.
Difatti, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, le Aziende citate posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

2 ITER AUTORIZZATIVO E RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Iter autorizzativo

La normativa vigente, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., come modificato dal D.lgs. 104/17, prevede che gli impianti industriali per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento siano sottoposti alla procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale di competenza nazionale**, per il quale il Ministero della Transizione Ecologica - MiTE *(istituito nel 2021 in sostituzione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - MATTM*) svolge il ruolo di soggetto competente in materia, qualora i suddetti impianti per la produzione di energia elettrica sulla terraferma presentino una potenza complessiva superiore ai 30 MW.

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.

L'autorizzazione unica è rilasciata dal Servizio energia e economia verde ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387 del 2003, per progetti volti alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale/parziale e riattivazione, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, nel rispetto della normativa vigente in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico e di quanto espressamente previsto dalla normativa regionale per le diverse tipologie di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili.
Il proponente presenta la domanda per il rilascio dell'autorizzazione al Servizio energia ed economia verde allegando una copia cartacea e una su supporto digitale completa degli elaborati.
Entro 5 giorni lavorativi dalla presentazione della domanda di Autorizzazione unica l'amministrazione procedente effettua il controllo formale sulla documentazione presentata di cui all'articolo 7, secondo le Linee Giuda per l'Autorizzazione Unica "Allegato A alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018". Fermo restando il rispetto dei termini di cui all'articolo 10 dell'All. "A" alla Delib.G.R. n. 3/25 del 23.01.2018, la Conferenza di Servizi viene convocata al proponente e a tutti gli Enti interessati indicati dal proponente nel corso della quale il proponente illustra il progetto e gli Enti convocati esprimono i propri pareri o assensi. Entro dieci giorni dalla conclusione del procedimento di autorizzazione, l'Amministrazione procedente comunica il provvedimento finale al proponente e a tutte le Amministrazioni interessate.
Nell'ambito di quanto definito dalla Deliberazione della Giunta Regionale, l'Autorità procedente, competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato dell'Industria - Servizio Energia ed Economia Verde.
Ai sensi delle linee guida nazionali, il Ministero per i Beni e le Attività Culturali partecipa al procedimento per l'autorizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel caso in cui siano localizzati in aree sottoposte a tutela ai sensi del *D.Lgs. 22/01/2004, n. 42* e s.m.i. recante Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Provvedimento Unico in materia Ambientale

Il Provvedimento Unico in materia ambientale (PUA), regolamentato dall'art.27 del D.Lgs.152/2006, ha la finalità di riunire in un unico provvedimento il provvedimento di VIA e il rilascio di ogni altra autorizzazione, intesa, parere, concerto, nulla osta, o atto di assenso in materia ambientale richiesto dalla normativa vigente per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.
In particolare, nell'ambito del PUA può essere richiesto il rilascio dei seguenti titoli ambientali:

- Autorizzazione integrata ambientale ai sensi del Titolo III-bis della Parte II del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee di cui all'articolo 104 del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione riguardante la disciplina dell'immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte di cui all'articolo 109 del D.Lgs.152/2006;
- Autorizzazione paesaggistica di cui all'articolo 146 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto

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.

legislativo 22 gennaio 2004, n.42;

- Autorizzazione culturale di cui all'articolo 21 del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n.42;
- Autorizzazione riguardante il vincolo idrogeologico di cui al Regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 e al Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1977, n.616;
- Nulla osta di fattibilità di cui all'articolo 17, comma 2, del decreto legislativo 26 giugno 2015, n.105;
- Autorizzazione antisismica di cui all'articolo 94 del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n.380.

E' facoltà del proponente richiedere, in fase di presentazione dell'istanza, ulteriori titoli ambientali necessari per la realizzazione e l'esercizio di un progetto.

Il PUA può essere richiesto per tutti i progetti sottoposti a procedura di VIA di competenza statale.

2.2 Riferimenti Normativi

Studio di Impatto Ambientale

Dal punto di vista normativo, lo Studio di Impatto Ambientale, S.I.A., viene redatto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006, Norme in materia ambientale, come aggiornato e modificato dalla Legge 116/2014 e dal D. Lgs. 104/2017.

Di seguito quanto riportato dall'art. 22:

1. *Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all'allegato VII alla parte seconda del presente decreto, sulla base del parere espresso dall'autorità competente a seguito della fase di consultazione sulla definizione dei contenuti di cui all'articolo 21, qualora attivata.*
2. *Sono a carico del proponente i costi per la redazione dello studio di impatto ambientale e di tutti i documenti elaborati nelle varie fasi del procedimento.*
3. *Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:*
   a. ***Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relativi alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;***
   b. ***una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;***
   c. ***una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;***
   d. ***una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l'alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell'opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;***
   e. ***il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla***

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.

realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;

f. qualsiasi informazione supplementare di cui all'allegato VII relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.

4. *Allo studio di impatto ambientale deve essere allegata una sintesi non tecnica delle informazioni di cui al comma 3, predisposta al fine di consentire un'agevole comprensione da parte del pubblico ed un'agevole riproduzione.*
5. *Per garantire la completezza e la qualità dello studio di impatto ambientale e degli altri elaborati necessari per l'espletamento della fase di valutazione, il proponente:*
    a. *tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili derivanti da altre valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione europea, nazionale o regionale, anche al fine di evitare duplicazioni di valutazioni;*
    b. *ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, secondo quanto disposto dalle normative vigenti in materia;*
    c. *cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.*

I contenuti del SIA sono definiti dall'Allegato VII richiamato al comma 1 del citato art. 22. Di seguito quanto richiamato dall'Allegato:

- **ALLEGATO VII –** Contenuti dello Studio di impatto ambientale di cui all'articolo 22.
    1. *Descrizione del progetto, comprese in particolare:*
        a. *La descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
        b. *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
        c. *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
        d. *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
        e. *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi*

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.

non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

2. *Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.*
3. *La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.*
4. *Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.*
5. *Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:*
    a. *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
    b. *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*
    c. *all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive a allo smaltimento dei rifiuti;*
    d. *ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incendi o di calamità);*
    e. *al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di*

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.

particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto.

f. All'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;

g. Alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specifici all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

6. *La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.*
7. *Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.*
8. *La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.*
9. *Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.*
10. *Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.*
11. *Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.*
12. *Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenza, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.*

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.

Per la redazione del presente Studio si è tenuto conto, altresì, dei seguenti documenti:

- "Codice dei Beni Culturali e Ambientali" di cui al D.Lgs. 42/2004 e ss.mm. e ii;
- "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" di cui al D.M. 10 Settembre 2010,
- Legge 11 agosto 2014, n. 116 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea. (14G00128) – La Legge ha modificato la disciplina in materia di valutazione di impatto ambientale introducendo alcuni emendamenti alle disposizioni di cui al Decreto legislativo 152/2006 parte II, Titolo III.
- Decreto Legislativo 16 giugno 2017, n. 104, citato in precedenza a modificazione del D.Lgs. n.152 del 3 aprile 2006.
- Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la Direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi degli articoli 1 e 14 della legge 9 luglio 2015, n. 114.

2.3 Articolazione dello studio di impatto ambientale

Attesa la definizione dei contenuti dello SIA, richiamati dall'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii, lo Studio sarà articolato secondo il seguente schema:

- Definizione e descrizione dell'opera e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- Analisi dello stato dell'ambiente (Scenario di Base)
- Analisi della compatibilità dell'opera;
- Mitigazioni e compensazioni ambientali.

Nello specifico:

- Descrizione del progetto;
- Descrizione delle Principali alternative;
- Descrizione dello stato dell'ambiente (Scenario di Base);
- Descrizione dei fattori di cui all'art.5 comma i lett.c del D.Lgs m.152/2006;
- Descrizione dei probabili impatti e compensazioni ambientali;
- Descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto;
- Descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto;
- Descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi;

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.

- Descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione;
- Riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti;
- Elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale;
- Sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

Inoltre, lo studio prevede una Sintesi non Tecnica che ne riassume i contenuti con un linguaggio comprensibile per tutti i soggetti potenzialmente interessati.

Fondamentalmente lo SIA deve fornire gli elementi conoscitivi necessari all'individuazione delle relazioni tra le opere in progetto e gli atti di programmazione e pianificazione territoriale. Analizzare le caratteristiche delle opere in progetto, illustrando le motivazioni tecniche che hanno portato alle scelte progettuali adottate, alle alternative di intervento considerate e le misure, i provvedimenti e gli interventi che si ritiene opportuno adottare ai fini dell'inserimento dell'opera nell'ambiente.

Inoltre deve esaminare le tematiche ambientali e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonchè al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

Per la definizione dell'area in cui indagare le diverse tematiche ambientali potenzialmente interferite dal progetto sono state considerate sia l'*area di progetto*, che comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi di progetto, sia l'*area vasta* che corrisponde a quella porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata. L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica. Per esempio, per quanto riguarda la componente paesaggio, ai sensi delle Linee Guida di cui all'Allegato 4 al D.M. 10/09/2010, verrà eseguita la ricognizione dei centri abitati e dei beni culturali e paesaggistici distanti in linea d'aria non meno di 50 volte l'altezza massima del più vicino aerogeneratore che, nel caso in oggetto, corrisponde ad un intorno di circa 10 km di raggio centrato sull'Area di Progetto.

I capitoli del presente studio sono stati enumerati coerentemente con quanto indicato dai punti dell'Allegato VII. In maniera analoga, le informazioni contenute in ciascun capitolo sono organizzate in modo da cercare di fornire piena risposta a quanto richiesto dalla normativa.

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.

3 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Generalità

La società proponente, INFRASTRUTTURE S.p.A., propone un progetto di un impianto eolico denominato "Suni" ricadente nei comuni di Suni, Sindia Sagama e Tinnura, nelle provincie di Oristano e Nuoro, che prevede l'installazione di n. 10 aerogeneratori con potenza unitaria di 6 MW, per una potenza complessiva di impianto di 60 MW, distribuiti con come segue: nel Comune di Suni n°3 aerogeneratori denominati SU02, SU03 e SU04, nel comune di Sindia n°5 aerogeneratori denominati SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10, nel comune di Sagama n°1 aerogeneratore denominato SA05 e nel comune di Tinnura n°1 aerogeneratore denominato TI01.

Gli aerogeneratori saranno collegati alla nuova Stazione di trasformazione Utente, posta nel comune di Macomer, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV. La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

3.2 Dati del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Infrastrutture S.p.A., con sede centrale Italiana in Via Privata Maria Teresa, 8 Milano – 20123 e a Tokyo. La Società ha debuttato nel come produttore di energia elettrica indipendente integrato (IPP) nel mercato italiano. Dal 1994 si dedica alle energie rinnovabili, aprendo la strada allo sviluppo e all'operatività di infrastrutture in Europa, Latam e Asia.

Il gruppo ha un track record significativo, avendo sviluppato oltre 15 GW di progetti di potenza, di cui 700 MW come principale sponsor e operatore nel settore delle energie rinnovabili, focalizzato su tecnologie eoliche e fotovoltaiche in Europa. Attraverso una società partecipata ha fornito servizi di Operation & Maintenance per oltre 200 MW e negli ultimi anni il Gruppo è entrato nel settore della produzione di biometano. E'stata la prima azienda non giapponese a vincere una gara pubblica in Giappone investendo oltre 10 milioni di euro nello sviluppo, parzialmente compensati dalle vendite dei progetti ed operano in Cile e in altri paesi attraverso Power Tree di cui detiene il 50% del capitale, il cui core business è la transizione energetica.

3.3 Contenuti richiesti dalla normativa

Di seguito i contenuti richiesti dal punto 1 dell'Allegato VII:

Descrizione del progetto comprese in particolare:

a) *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
b) *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di*

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.

demolizione necessari, nonché alle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

c) *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*

d) *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento*;

e) *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili*.

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

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico in agro nei Comuni di Suni, Sindia, Sagama e Tinnura, distante dai centri abitati più vicini oltre 2 km circa. L'area di impianto è circondata a nord dalla strada SS129bis, viabilità peraltro individuata per l'accesso al parco e attraversata dalla SP63.

Le caratteristiche geologiche di questa porzione di territorio sono prettamente di origine basaltica alcalinica. L'area è caratterizzata da un paesaggio più meno omogeneo, con poche forme geomorfologiche evidenti ed incisioni poco rilevanti, dovuti alla natura dei terreni attraversati.

Le quote relative all'impianto eolico variano dagli 371 m.s.l.m. ai 580 m.s.l.m. circa.

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 sono stati prodotti i seguenti elaborati grafici di progetto a corredo del presente Studio:

- *C20021S05-PD-PL-01 – Inquadramento impianto eolico su Corografia*
- *C20021S05-PD-PL-02 – Inquadramento Impianto Eolico su IGM*
- *C20021S05-PD-PL-03 – Inquadramento Impianto eolico su CTR*
- *C20021S05-PD-PL-04 – Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto*
- *C20021S05-PD-PL-05 – Inquadramento Impianto eolico su Catastale*

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.

Di seguito si riportano gli stralci degli inquadramenti cartografici:

Figure 1 - Individuazione dell'Area di impianto

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

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.

Ortofoto

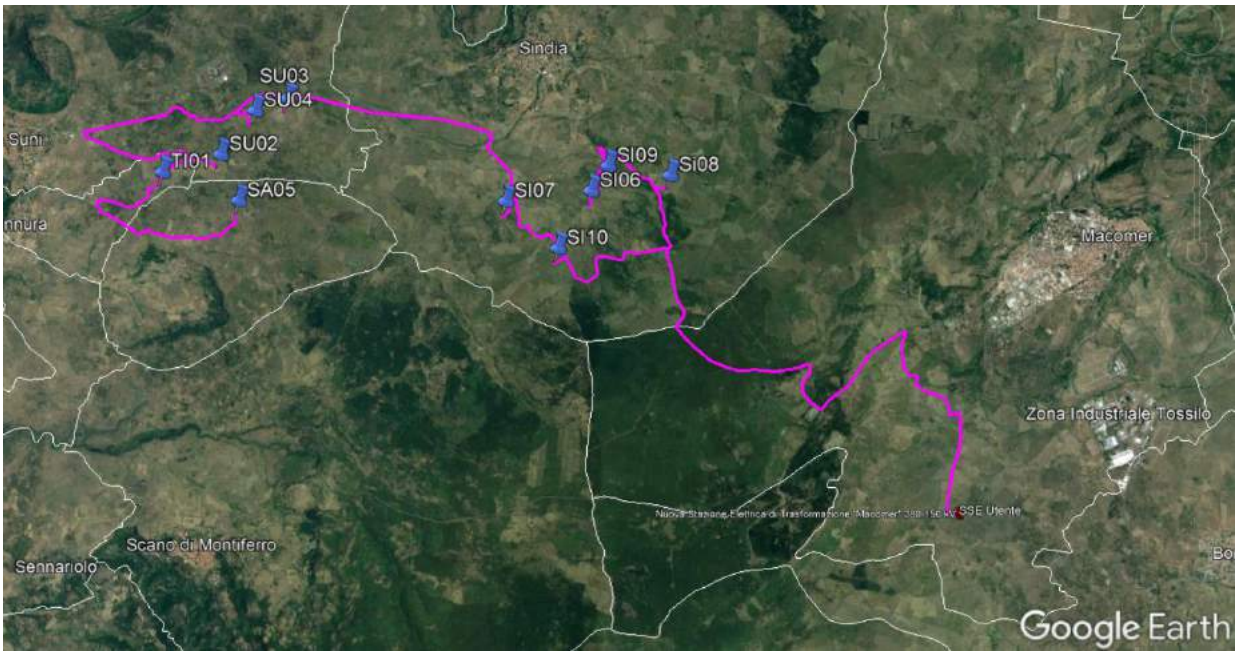


Fig. 2 - Individuazione del layout di impianto su Ortofoto

Cartografia IGM

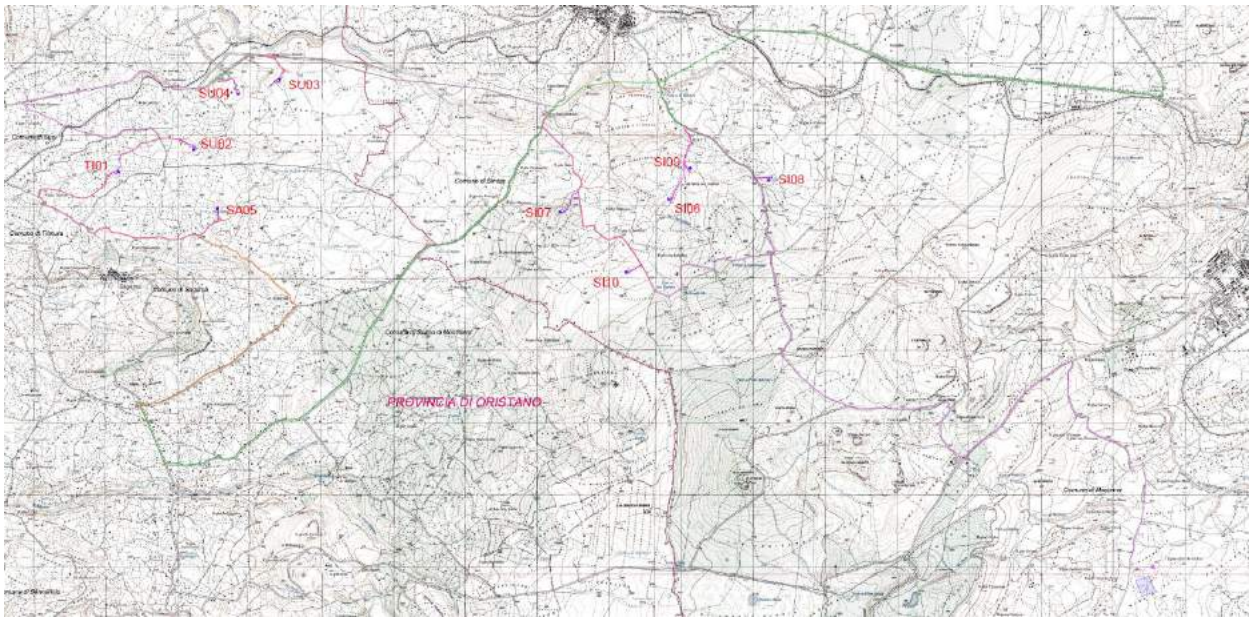


Fig. 3 Inquadramento impianto eolico su IGM

Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: N°497 II Bosa e N°498 III Macomer.

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.

Carta Tecnica Regionale

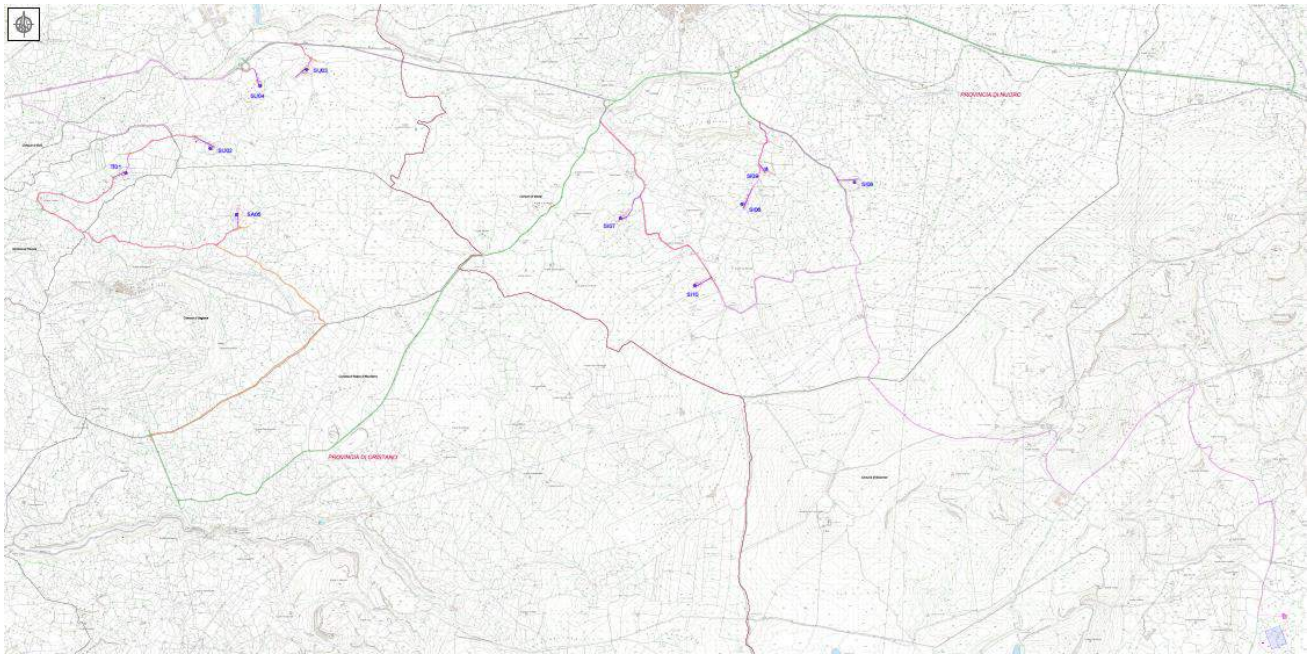
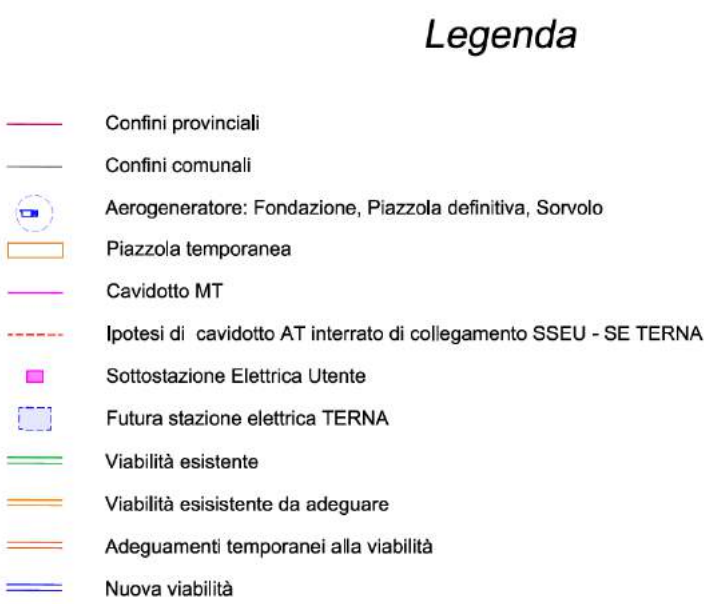


Fig. 4 Inquadramento impianto eolico su CTR



Il progetto si identifica all'interno delle seguenti cartografie:

- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 497110, 497120, 498090, 497150 e 497160.

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.

Inquadramento catastale

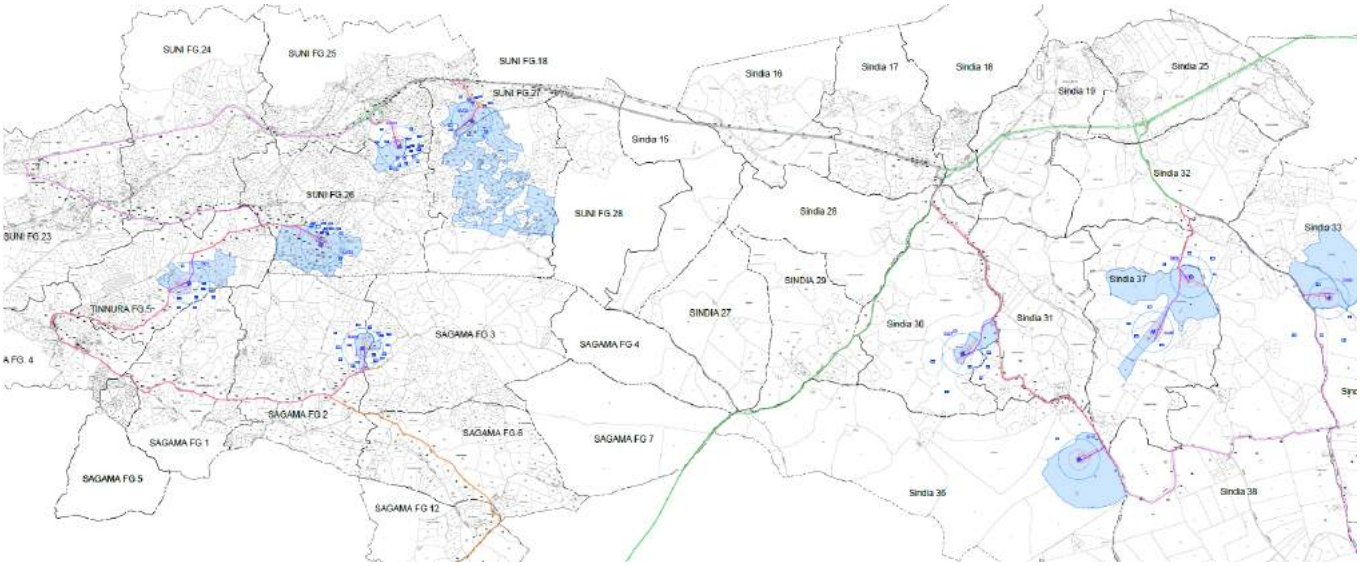


Figura 5-a Inquadramento impianto eolico su Mappe catastali – Area parco eolico

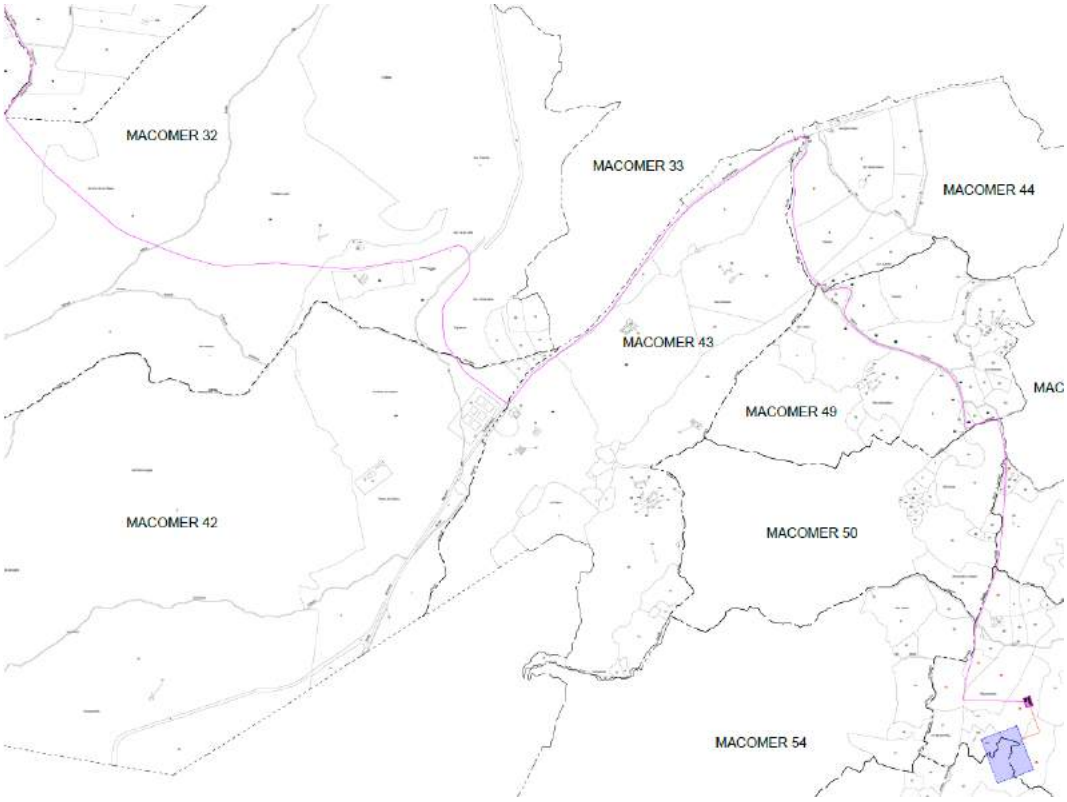


Figura 5-b Inquadramento impianto eolico su Mappe catastali – Area Stazione Utente

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.

Fogli di mappa interessati dagli aerogeneratori e le loro componenti:

- Sagama F. 2 – 3;
- Tinnura F. 5;
- Suni F. 26 – 27;
- Sindia F. 30 – 36 – 37 – 33.

Fogli di mappa interessati dal cavidotto MT:

- Scano di Montiferro F. 10 – 2;
- Sagama F. 13 – 14 – 15 – 12 – 6 – 2 – 1 – 5;
- Tinnura F. 4 – 5;
- Suni F. 23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28;
- Sindia F. 15 – 16- 17 – 28 – 30 – 31 – 32 – 37 – 33 – 36 – 38 – 39 -41;
- Macomer F. 32 – 42 – 43 – 44 – 49 – 50 – 51 – 56.

Sottostazione:

- Macomer F. 56.

Gli aerogeneratori saranno identificati, rispettivamente, con le seguenti sigle: TI01, SU02, SU03, SU04, SA05, SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10.

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

ID Aerogeneratori	Est	Nord	Comune (Provincia)
TI01	464099.87 m E	4458298.64 m N	*Tinnura (OR)*
SU02	465149.00 m E	4458606.00 m N	*Suni (OR)*
SU03	466344.00 m E	4459586.00 m N	*Suni (OR)*
SU04	465769.00 m E	4459382.00 m N	*Suni (OR)*
SA05	465475.00 m E	4457782.00 m N	*Sagama (OR)*
SI06	471750.00 m E	4457915.00 m N	*Sindia (NU)*
SI07	470239.00 m E	4457739.00 m N	*Sindia (NU)*
SI08	473148.00 m E	4458181.00 m N	*Sindia (NU)*
SI09	472053.00 m E	4458350.00 m N	*Sindia (NU)*
SI10	471164.00 m E	4456904.00 m N	*Sindia (NU)*

Gli aerogeneratori che saranno installati sono di tipo Vestas V162 – 6 MW con altezza al mozzo 125 m e altezza al tip 206 m, del tipo ad asse orizzontale con rotore tripala del diametro di 162 m, in grado di sviluppare fino a 6 MW di potenza nominale e 60 MW di potenza complessiva.

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.

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 Macomer, tramite cavidotti interrati con tensione nominale pari a 33 kV.

La stazione di trasformazione utente riceverà l'energia proveniente dall'impianto eolico a 33 kV e la eleverà alla tensione di 150 kV.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete tramite collegamento in antenna a 150 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/150kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri - Selargius".

OPERE	Est	Nord	Comune (Provincia)
SSE UTENTE	478483.55 m E	4452797.83 m N	*Macomer (NU)*

Per quanto concerne il progetto vero e proprio, 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.

Si sfrutteranno al massimo le viabilità in essere le quali saranno semplicemente adeguate, laddove necessario, con ciò riducendo al minimo le alterazioni alla morfologia dei luoghi.

La fondazione stradale sarà realizzata con dalla sovrapposizione di uno strato di tout-venant e di uno strato di misto granulometrico stabilizzato, ad effetto auto-agglomerante e permeabile allo stesso tempo. In particolare, nella costruzione delle strade previste in progetto e nella sistemazione delle strade esistenti, non sarà posto in essere alcun artificio che impedisca lo scambio tra suolo e sottosuolo delle acque (nessuna impermeabilizzazione). Eventuali interventi di consolidamento per la realizzazione delle piste di progetto saranno tali da non influenzare il regime delle acque sotterranee.

Inoltre, si prevede esclusivamente l'impiego di acqua quale fluido di aiuto alla perforazione, per l'esecuzione delle eventuali perforazioni geognostiche, evitando quindi l'impiego di additivi di qualsiasi genere (bentonite, schiumogeni, etc.).

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.

Componenti degli aerogeneratori

Ogni impianto macchina è costituito essenzialmente da quattro componenti principali:

- *Fondazione*: La fondazione di tipo diretta sarà 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*: Il sostegno degli aerogeneratori è costituito da una torre tubolare di altezza pari a 125 m all'Hub. La struttura è realizzata in acciaio ed ha una forma tronco-conica rastremata verso l'alto. La torre è divisa in cinque tronchi di dimensioni differenti tra loro, prodotti in officina e trasportati singolarmente in cantiere dove verranno assemblati. Alla base della torre è posizionata un'apertura che consente l'accesso all'interno;

  Dalla base si può raggiungere la navicella, posizionata sulla sommità della torre, attraverso una scala interna dotata di idonei parapetti anticaduta o un ascensore di servizio.
- *Navicella*: La navicella è il corpo centrale dell'aerogeneratore, costituita da una struttura portante in acciaio e rivestita da un guscio in materiale composito (fibra di vetro in matrice epossidica), è vincolata alla testa della torre tramite un cuscinetto a strisciamento che le consente di ruotare sul suo asse di imbardata. 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 162,00 m, mentre le pale singolarmente, arrivano alla lunghezza di 79,35 m per ciascuna. Queste ultime sono fabbricate in materiale composito formato da fibre di vetro in matrice epossidica e fibre di carbonio rinforzate.

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

Per un maggior dettaglio è stato redatto l'elaborato progettuale di dettaglio denominato:

- *C20021S05-PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici*

Producibilità dell'impianto di progetto

Sul sito scelto per il progetto è stata condotta una approfondita analisi di producibilità. Con riferimento alla producibilità per l'impianto composto da n.10 turbine, si stima di raggiungere i 144,652 GWh/y P50. La risorsa eolica in sito è sostanzialmente concentrata lungo le due direzioni di provenienza, quasi allineate, di SudEst (scirocco) ed Ovest/NordOvest (ponente/maestrale) dai cui settori viene allineata una percentuale pari al 69% della qualità di energia complessivamente estraibile in sito, ripartita rispettivamente in misura del 42% e 28%. La dislocazione ottimale delle turbine dovrà pertanto seguire, compatibilmente con i vincoli territoriali, una direttrice di allineamento secondo schiere orientate lungo l'asse normale a quello delle direzioni prevalenti, e quindi preferibilmente lungo SO/NE e con una previsione di 2.411 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162 6 MW).

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.

Le stime di producibilità calcolate, già al netto delle perdite e incertezze considerate rappresentano la cosiddetta P50%, ossia la producibilità calcolata con le condizioni medie di vento, nell'estrapolazione di lungo periodo, che dalle analisi effettuate ha dato un leggero incremento di intensità e la media estrapolata con le stazioni di riferimento prese a correlazione, verrà assunta cautelativamente pari a V125m = 6,06 m/s.

TABELLA PRODUCIBILITA' - VESTAS V162 (HH125m - Ø162m) - 6000 kWp

P50	144.652.899	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWe]	2.411 heq
P75	129.970.622	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWe]	2.166 heq
P90	119.092.725	KWh/anno	Ore equivalenti nette [KWh/KWe]	1.985 heq

La velocità del vento media annua di riferimento di lungo periodo, ad altezza h=125 m sls, è pari a 6.06 m/s. Il livello d'incertezza complessiva adottato è stato assunto essere, in misura ragionevole, pari al 13% della P50 in termini della sua deviazione standard, con proiezione a 10 anni, sulla base dell'esperienza consolidata per studi anemologici per i quali non si dispone di dati anemometrici di monitoraggio registrati in sito.

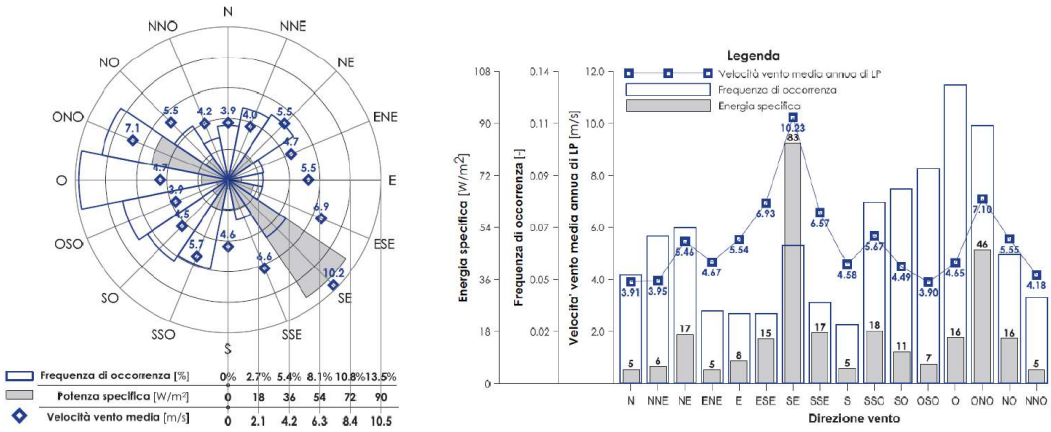
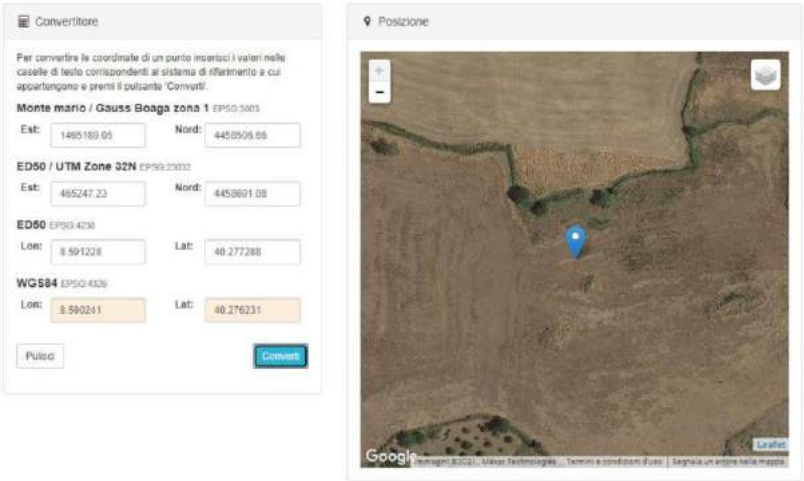


Figura 6 - Regime anemologico di LP ad h=100 m sls implementato in WAsP (Distribuzione polare e Istogramma)

Inoltre, per completezza di informazioni si riportano che nel Comune di Suni in data 28/07/2021 è stata installata una stazione anemometrica di altezza pari a 93 m ad una quota di circa 390 m s.l.m..



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.

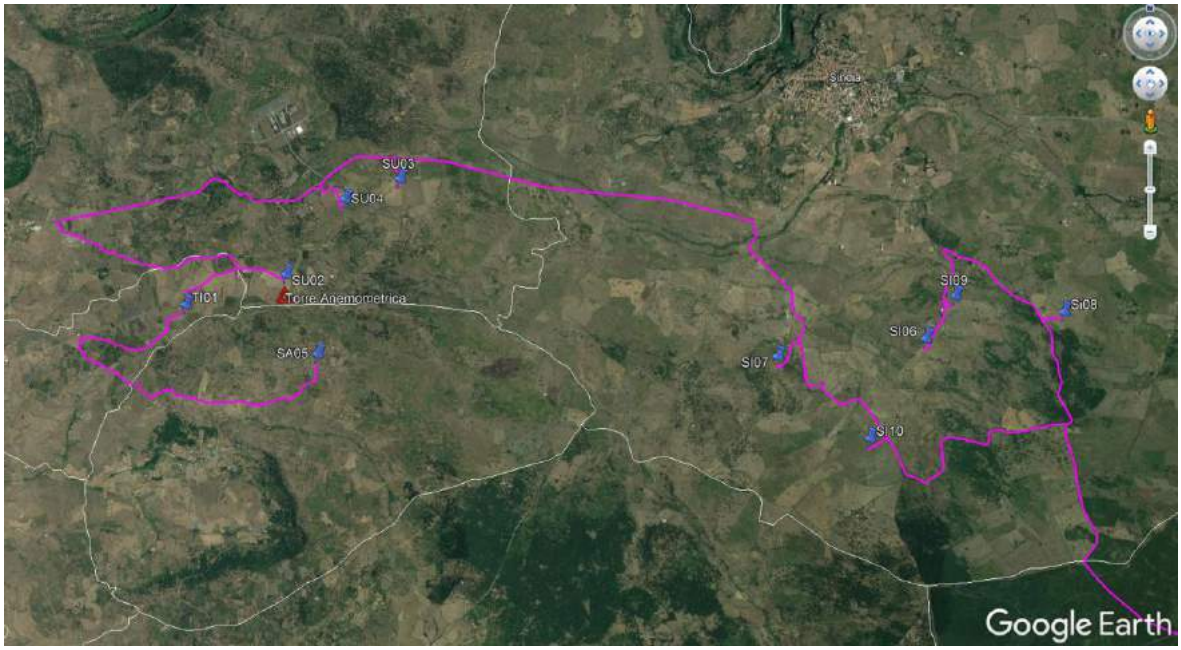


Figura 7 - Ubicazione Torre anemometrica rispetto al layout di impianto

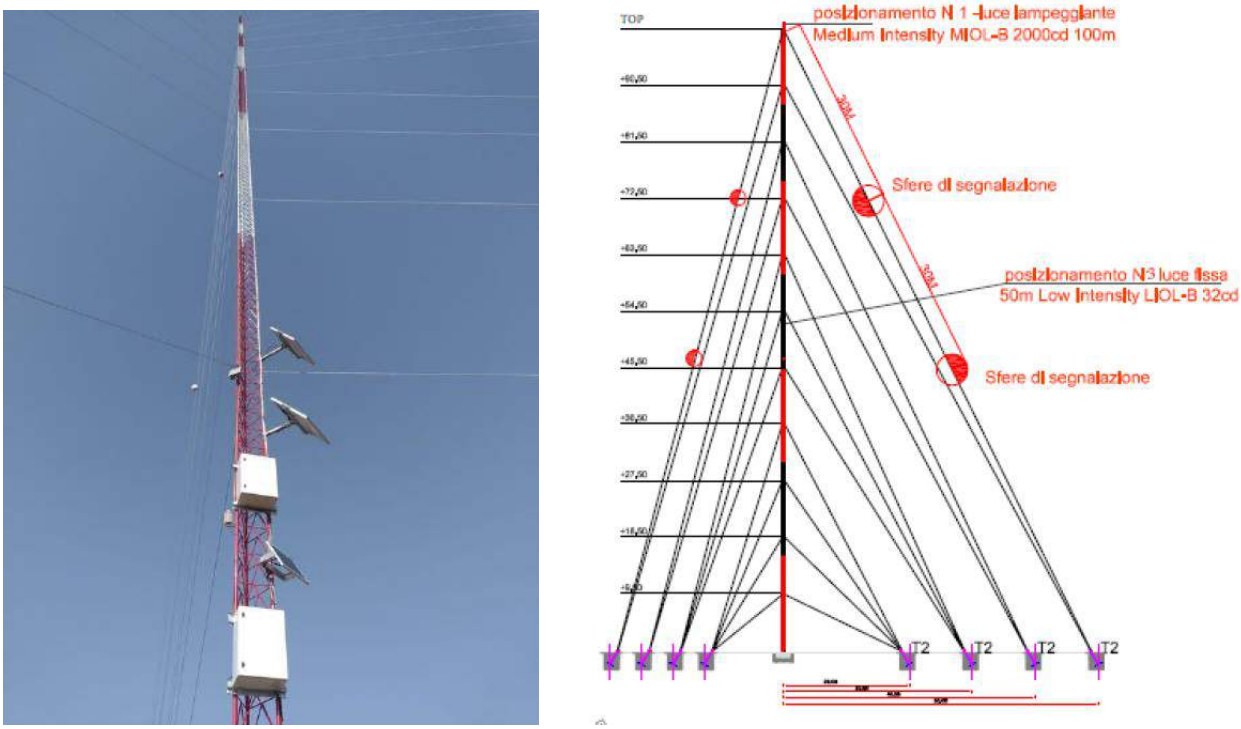


Figura 8 - Scatto fotografico del sito (a sx), Schema grafico della torre anemometrica tipo (a dx)

Per un maggior dettaglio è stato redatto l'elaborato progettuale di dettaglio denominato:

- *C20021S05-VA-RT-02 Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità*

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.

3.5 Normativa di Pianificazione Energetica, Ambientale, Paesaggistica e Territoriale

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

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

Di seguito si riportano i Piani Territoriali analizzati:

1. *Strategia Energetica dell'Unione Europea*
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 Paesaggistico Regionale – Regione Sardegna (P.P.R.);*
6. *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale (P.A.I.) Sardegna;*
7. *Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna;*
8. *Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna;*
9. *Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna;*
10. *Piano di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna;*
11. *Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambientale;*
12. *Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano;*
13. *Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro;*
14. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Suni;*
15. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Sindia;*
16. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Sagama;*
17. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Tinnura;*
18. *Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) del Comune di Macomer;*
19. *Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004;*
20. *Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23);*
21. *Compatibilità con le Linee Guida di cui al D.M. 10 settembre 2010;*
22. *Compatibilità con la D.G.R. n.59/90 del 27 novembre 2020.*

3.5.1 Strategie energetiche dell'Unione Europea

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

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove

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.

l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

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

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

Disposizioni specifiche:

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

Altre disposizioni che incidono sulla politica energetica:

- mercato interno dell'energia: articolo 114 TFUE;
- politica energetica esterna: articoli da 216 a 218 TFUE.

- *DIRETTIVA (UE) 2018/2001 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.*

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

Le strategie energetiche Europee fissano gli obiettivi principali in:

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

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.

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

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

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

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

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

Il regolamento in questione sancisce l'obbligo per ogni Stato membro di presentare un «piano nazionale integrato per l'energia e il clima» entro il 31 dicembre2019 e successivamente ogni dieci anni. Tali strategie nazionali a lungo termine definiranno una visione politica per il 2050, garantendo che gli Stati membri conseguano gli obiettivi dell'accordo di Parigi. Nei piani nazionali integrati per l'energia e il clima rientreranno obiettivi, contributi, politiche e misure nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia: decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia e ricerca, innovazione e competitività.

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

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

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

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.

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

Piano SET

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

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

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

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

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

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

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.

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

3.5.2 Strategia Energetica Nazionale (S.E.N.)

La Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN2017) è il documento di indirizzo del Governo Italiano per trasformare il sistema energetico nazionale necessario per traguardare 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 della Transizione Ecologica. Richiamando alcuni concetti base, tratti dal sito del Ministero dello Sviluppo Economico, la SEN 2017 ha previsto i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

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

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

- **lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili**. Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:
  - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
  - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Per **l'efficienza energetica**, gli obiettivi sono così individuati:
  - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
  - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.

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.

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

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

Dalla lettura di quanto sopra si evince l'importanza che la SEN riserva alla decarbonizzazione del sistema energetico italiano, con particolare attenzione all'incremento dell'energia prodotta da FER, Fonti Energetiche Rinnovabili.
L'analisi del capitolo 5 della SEN (relativo alla Sicurezza Energetica) evidenzia come in tutta Europa negli ultimi 10 anni si è assistito a un progressivo aumento della generazione da rinnovabili a discapito della generazione termoelettrica e nucleare. In particolare, l'Italia presenta una penetrazione delle rinnovabili sulla produzione elettrica nazionale di circa il 39% rispetto al 30% in Germania, 26% in UK e 16% in Francia.
Lo sviluppo delle fonti rinnovabili sta comportando un cambio d'uso del parco termoelettrico, che da fonte di generazione ad alto tasso d'utilizzo svolge sempre più funzioni di flessibilità, complementarietà e back-up al sistema. Tale fenomeno è destinato ad intensificarsi con l'ulteriore crescita delle fonti rinnovabili al 2030.
La **dismissione di ulteriore capacità termica** dovrà essere compensata, per non compromettere l'adeguatezza del sistema elettrico, dallo sviluppo di nuova capacità rinnovabile, di nuova capacità di accumulo o da impianti termici a gas più efficienti e con prestazioni dinamiche più coerenti con un sistema elettrico caratterizzato da una sempre maggiore penetrazione di fonti rinnovabili non programmabili. La stessa SEN assegna un ruolo prioritario al rilancio e potenziamento delle installazioni rinnovabili esistenti, il cui apporto è giudicato indispensabile per centrare gli obiettivi di decarbonizzazione al 2030.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

Sebbene in senso lato sia accettabile, è difficile sostenere che il potenziamento di un parco eolico in Sardegna possa abilitare il phase-out del carbone, stanti i vincoli di rete ancora presenti nel breve-medio termine.

Inoltre, al paragrafo 3.2.4. (P.E.A.R.S), saranno forniti alcuni dettagli circa gli interventi previsti da TERNA in Sardegna, anch'essi compatibili con il progetto di cui al presente SIA.

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

Nelle tabelle seguenti sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10%[1]
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

Tabella - Principali obiettivi del PNIEC al 2030 (fonte PNIEC dicembre 2019)

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.

Come si evince dalla precedente tabella il nuovo quadro di riferimento europeo per le politiche climatiche ed energetiche prevede tre obiettivi al 2030: riduzione delle emissioni di gas-serra di almeno il 40% rispetto al 1990, grazie all'aumento del 32% delle rinnovabili e del 32,5% dell'efficienza energetica. Infatti con questi obiettivi, secondo le proiezioni della stessa Commissione, l'Europa è in grado di ridurre le sue emissioni di solo l'80% entro il 2050. Il recente rapporto Ipcc, invece, evidenzia che è indispensabile raggiungere zero emissioni nette entro il 2050 a livello globale, con un maggiore impegno, secondo quanto previsto dall'Accordo di Parigi, da parte dei Paesi che hanno maggiori capacità economiche e responsabilità storiche per l'attuale livello di emissioni climalteranti.

L'Europa è senza dubbio tra questi. E soprattutto ha il potenziale economico e tecnologico per impegnarsi a raggiungere zero emissioni nette entro il 2040. Nei prossimi mesi, parallelamente alla redazione dei Piani nazionali, in Europa si dovranno rivedere gli attuali obiettivi al 2030 per dare seguito all'impegno assunto a Katowice dall'Unione Europea insieme a molti governi tra cui quello italiano con la Coalizione degli Ambiziosi di aumentare entro il 2020 gli obiettivi di riduzione delle emissioni sottoscritti a Parigi, andando ben oltre il 55% già proposto da diversi governi e dall'Europarlamento.

È dentro questo scenario che va guardata la proposta del governo italiano, a partire dai numeri e poi nelle scelte individuate (leggi, regolamenti, incentivi, ecc.) per realizzare gli obiettivi fissati. Nel complesso il piano italiano si impegna a rispettare i requisiti previsti dal nuovo sistema europeo di *governance*, in linea con l'attuale obiettivo climatico del 40% al 2030.

Ovviamente il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriva proprio dal settore elettrico, che al 2030 raggiunge i 16 Mtep di generazione da FER, pari a 187 TWh. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permette al settore di coprire il 55,4% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Difatti, il significativo potenziale incrementale tecnicamente ed economicamente sfruttabile, grazie anche alla riduzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici, prospettano un importante sviluppo di queste tecnologie, la cui produzione dovrebbe rispettivamente triplicare e più che raddoppiare entro il 2030.

Fonte	2016	2017	2025	2030
Idrica	18.641	18.863	19.140	19.200
Geotermica	815	813	920	950
Eolica	9.410	9.766	15.950	19.300
di cui off shore	0	0	300	900
Bioenergie	4.124	4.135	3.570	3.760
Solare	19.269	19.682	28.550	52.000
di cui CSP	0	0	250	880
Totale	**52.258**	**53.259**	**68.130**	**95.210**

Tabella - Obiettivi di crescita della Potenza (MW) da fonte rinnovabile al 2030 (fonte PNIEC)

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.

	2016	2017	2025	2030
Produzione rinnovabile	**110,5**	**113,1**	**142,9**	**186,8**
Idrica (effettiva)	42,4	36,2		
Idrica (normalizzata)	46,2	46,0	49,0	49,3
Eolica (effettiva)	17,7	17,7		
Eolica (normalizzata)	16,5	17,2	31,0	41,5
Geotermica	6,3	6,2	6,9	7,1
Bioenergie*	19,4	19,3	16,0	15,7
Solare	22,1	24,4	40,1	73,1
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	**325,0**	**331,8**	**334**	**339,5**
Quota FER-E (%)	**34,0%**	**34,1%**	**42,6%**	**55,0%**

* Per i bioliquidi (inclusi nelle bioenergie insieme alle biomasse solide e al biogas) si riporta solo il contributo dei bioliquidi sostenibili.

Tabella - Obiettivi e traiettorie di crescita al 2030 della quota rinnovabile nel settore elettrico (TWh) (fonte PNIEC)

Per quanto riguarda le altre fonti è considerata una crescita contenuta della potenza aggiuntiva geotermica e idroelettrica e una leggera flessione delle bioenergie, al netto dei bioliquidi per i quali è invece attesa una graduale fuoriuscita fino a fine incentivo.

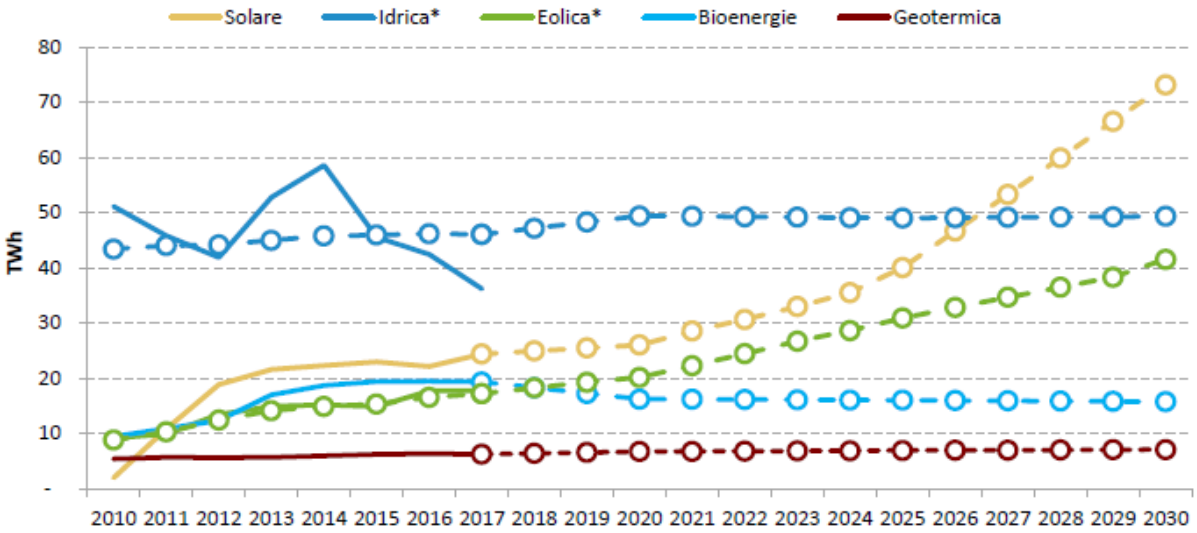


Figura 9 - Traiettorie di crescita dell'energia elettrica da fonti rinnovabili al 2030 (fonte GSE e RSE)

Nel caso del grande idroelettrico, è indubbio che si tratta di una risorsa in larga parte già sfruttata ma di grande livello strategico nella politica al 2030 e nel lungo periodo al 2050, di cui occorrerà preservare e incrementare la produzione.

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.

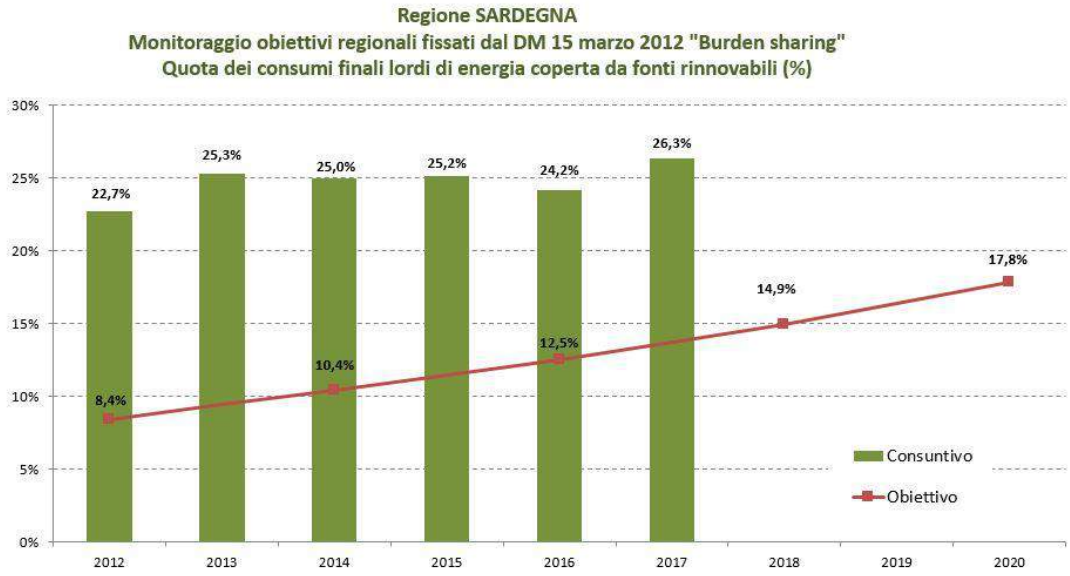
3.5.4 Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (P.E.A.R.S.)

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

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

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

Questo alto livello di innovazione e qualità delle azioni è ampiamente dimostrato dal monitoraggio regionale effettuato dal GSE. 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 del 2020 (17,8%) (fonte www.gse.it "dati e scenari: monitoraggio FER").



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.

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%

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

Entrando più nello specifico, 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

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle azioni, di seguito elencati:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (Sardinian Smart Energy System)
  - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);

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.

- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
- OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
- OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;

- OG2. Sicurezza energetica
  - OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
  - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
  - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
  - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
  - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
  - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
  - OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
  - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
  - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
- OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
  - OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
  - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
  - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
  - OS4.4. Monitoraggio energetico.

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 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*

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.

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."*

Per completezza si riporta un breve sunto anche dei documenti stralcio antecedenti il PEARS correlati al progetto in esame.

La Giunta Regionale ha approvato, con DGR n. 12/21 del 20/03/2012, il "Piano d'azione regionale per le energie rinnovabili in Sardegna", Documento di indirizzo sulle fonti energetiche rinnovabili previsto dall'art. 6, comma 7 della LR 3/2009, documento di Indirizzo sulle fonti rinnovabili che ha codificato mediante la formulazione di scenari al 2020, l'obiettivo di copertura del 17,8 % dei consumi energetici ricorrendo a fonti rinnovabili assegnato in virtù del meccanismo del Burden Sharing (D.M. Mise 15.03.2012).

Tra le strategie energetiche previste vi è la promozione della diversificazione delle fonti energetiche al fine di ottenere un mix energetico equilibrato tra le diverse fonti rinnovabili anche al fine di limitare gli effetti negativi della loro non programmabilità.

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 2020

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.

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.

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

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

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.

di mare che definisce un'identità ma che apre a nuovi mondi.

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

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

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

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

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

Il Disciplinare tecnico di attuazione del protocollo di intesa fra il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Regione Autonoma della Sardegna, siglato in data 1° marzo 2013, regola i contenuti, le modalità operative ed i crono programmi per effettuare l'attività di verifica e adeguamento del Piano Paesaggistico dell'ambito costiero, nel rispetto delle previsioni dell'articolo 156 del Codice del Paesaggio. In attuazione dell'articolo 7 del disciplinare, lo speciale di SardegnaTerritorio assicurerà l'informazione ai soggetti interessati e alle associazioni portatrici di interesse sulle attività di revisione e aggiornamento del Piano paesaggistico Regionale.

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

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

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

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.

Per una visione di quanto prodotto si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati, di cui di seguito si riporta un estratto:

- *C20021S05-VA-Pl-3.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE*
- *C20021S05-VA-Pl-3.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE*
- *C20021S05-VA-Pl-3.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO*

- *Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO AMBIENTALE***

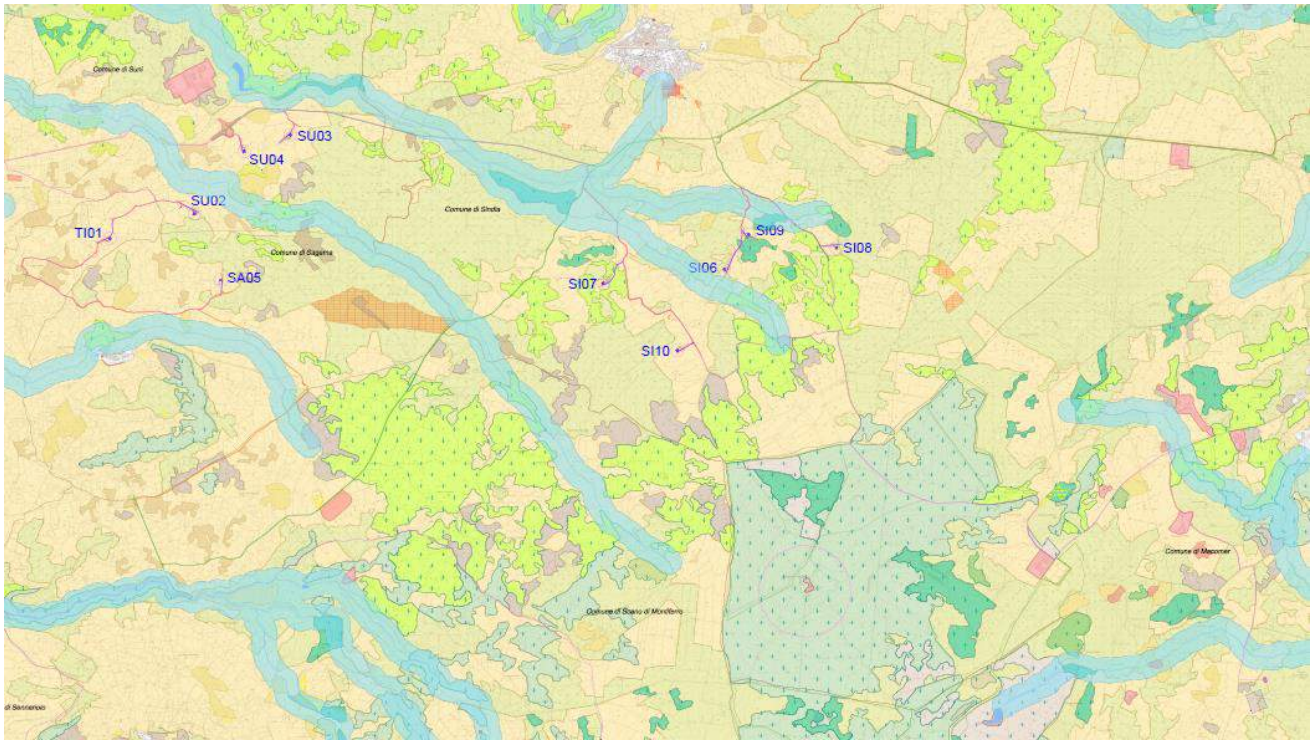
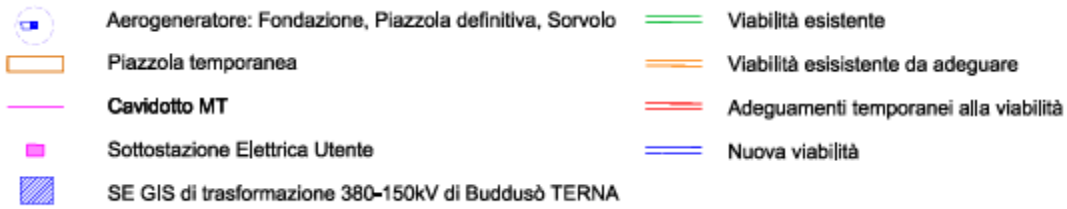


Figura 10 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto eolico su PPR – ASSETTO AMBIENTALE"

Legenda



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.

Legenda PPR Assetto Ambientale

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

- Fascia costiera
- Sistemi a baie e promontori, scogli, piccole isole e falesie
- Campi dunari e sistemi di spiaggia
- Zone umide costiere
- Aree a quota superiore a 900m
- Aree rocciose di cresta
- Laghi naturali, invasi artificiali, stagni, lagune
- Fiumi, torrenti e altri corsi d'acqua
- Praterie e formazioni steppiche
- Praterie di posidonia oceanica

Aree di ulteriore interesse naturalistico:

- Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico
- Aree di notevole interesse faunistico
- Grotte e Caverne
- Alberi monumentali
- Monumenti naturali istituiti

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

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

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

AREE NATURALI E SUBNATURALI

- Vegetazione a macchia e in aree umide
- Boschi

AREE SEMINATURALI

- Praterie
- Sugherete; castagneti da frutto

AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

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

COMPONENTI DEL PAESAGGIO - AREE ANTROPIZZATE

- Aree antropizzate

AREE DI INTERESSE NATURALISTICO ISTITUZIONALMENTE TUTELATE

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

AREE DI RECUPERO AMBIENTALE

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

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

AREE DEGRADATE

- Discariche
- Scavi

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.

- *Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO STORICO-CULTURALE***

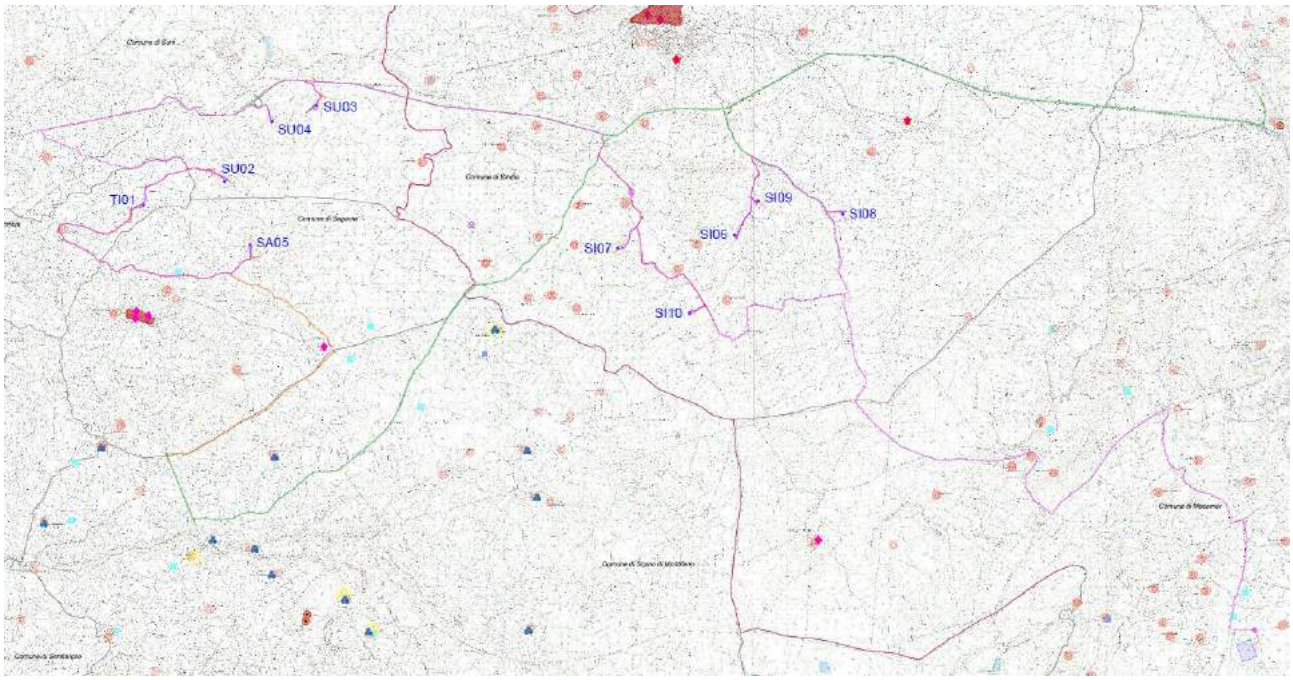


Figura 11 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto eolico su PPR – ASSETTO STORICO-CULTURALE"

Legenda

- Confini comunali
- Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Sottostazione Elettrica Utente
- SE GIS di trasformazione 380-150kV di Buddusò TERNA
- Transhipment Area
- Viabilità esistente
- Viabilità esisistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

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.

Legenda PPR Assetto Storico Culturale

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

VINCOLI

Architettonico — Vincoli ex. L. 1497/39

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

VINCOLI

Archeologico

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

AREE CARATTERIZZATE DA EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTURALE

Aree caratterizzate da preesistenze con valenza storico culturale

BENI DI INTERESSE PALEONTOLOGICO

LUOGHI DI CULTO DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Circolo megalitico
- Menhir
- Tophet
- Fonte - pozzo
- Tempio

AREE FUNERARIE DAL PREISTORICO ALL'ALTO MEDIOEVO

- Allée couverte
- Domus de janas
- Ipogeo funerario
- Dolmen
- Grotta
- Necropoli
- Tomba
- Cimitero
- Tomba dei giganti
- Betilo
- Sepoltura

INSEDIAMENTI ARCHEOLOGICI DAL PRENURAGICO ALL'ETA' MODERNA, COMPRENDENTI SIA INSEDIAMENTI TIPO VILLAGGIO, SIA INSEDIAMENTI DI TIPO URBANO, SIA INSEDIAMENTI RURALI

- Abitato
- Cava
- Deposito
- Anfiteatro
- Cisterna
- Insediamento
- Capanne
- Complesso
- Nuraghe
- Rinvenimenti
- Ruderi
- Presenza prenuragica
- Terme
- Villaggio
- Grotta riparo

ARCHITETTURE RELIGIOSE MEDIEVALI, MODERNE E CONTEMPORANEE

- Chiesa
- Santuario
- Convento
- Cripta
- Abbazia
- Cumbessias
- Oratorio
- Cappella
- Seminario

AREE MILITARI STORICHE SINO ALLA II GUERRA MONDIALE

- Castello fortificazioni
- Castello
- Torre

AREE CARATTERIZZATE DA INSEDIAMENTI STORICI

CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE

INSEDIAMENTO SPARSO: MEDAU, FURRIADROXIU, BODDEU, CUILE, STAZZO

BENI IDENTITARI EX ARTT. 5 E 9 N.T.A.

AREE CARATTERIZZATE DA PRESENZA DI EDIFICI E MANUFATTI DI VALENZA STORICO - CULTRALE

ELEMENTI INDIVIDUI STORICO-ARTISTICI DAL PREISTORICO AL CONTEMPORANEO, COMPRENDENTI RAPPRESENTAZIONI ICONICHE O ANICONICHE DI CARATTERE RELIGIOSO, POLITICO, MILITARE

- Fontana
- Portale
- Pozzo
- Scalinata
- Serbatoio
- Statua
- Relitto
- Forno
- Struttura

ARCHEOLOGICHE INDUSTRIALI E AREE ESTRATTIVE, ARCHITETTURE E AREE PRODUTTIVE STORICHE

- Tonnara
- Mulino
- Gualchiera

ARCHITETTURE SPECIALISTICHE, CIVILI STORICHE

- Caserma forestale
- Collegio
- Edificio
- Albergo
- Villa
- Palazzo
- Casa
- Fabbricato
- Scuola
- Dogana
- Monte granatico
- Municipio

RETI ED ELEMENTI CONNETTIVI

RETE INMFRASTRUTTURALE STORICA

- Faro
- Porto storico
- Acquedotto
- Scalinata
- Strada
- Stazione

TRAME E MANUATTI DEL PAESAGGIO AGRO-PASTORALE STORICO-CULTURALE

AREE DI INSEDIAMENTO PRODUTTIVO DI INTERESSE STORICO-CULTURALE

- Aree dell'organizzazione mineraria
- Aree delle saline storiche
- Aree della bonifica
- Parco geominerario ambientale e storico d.m. ambiente 265/01

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.

- *Inquadramento impianto eolico su PPR - **ASSETTO INSEDIATIVO***

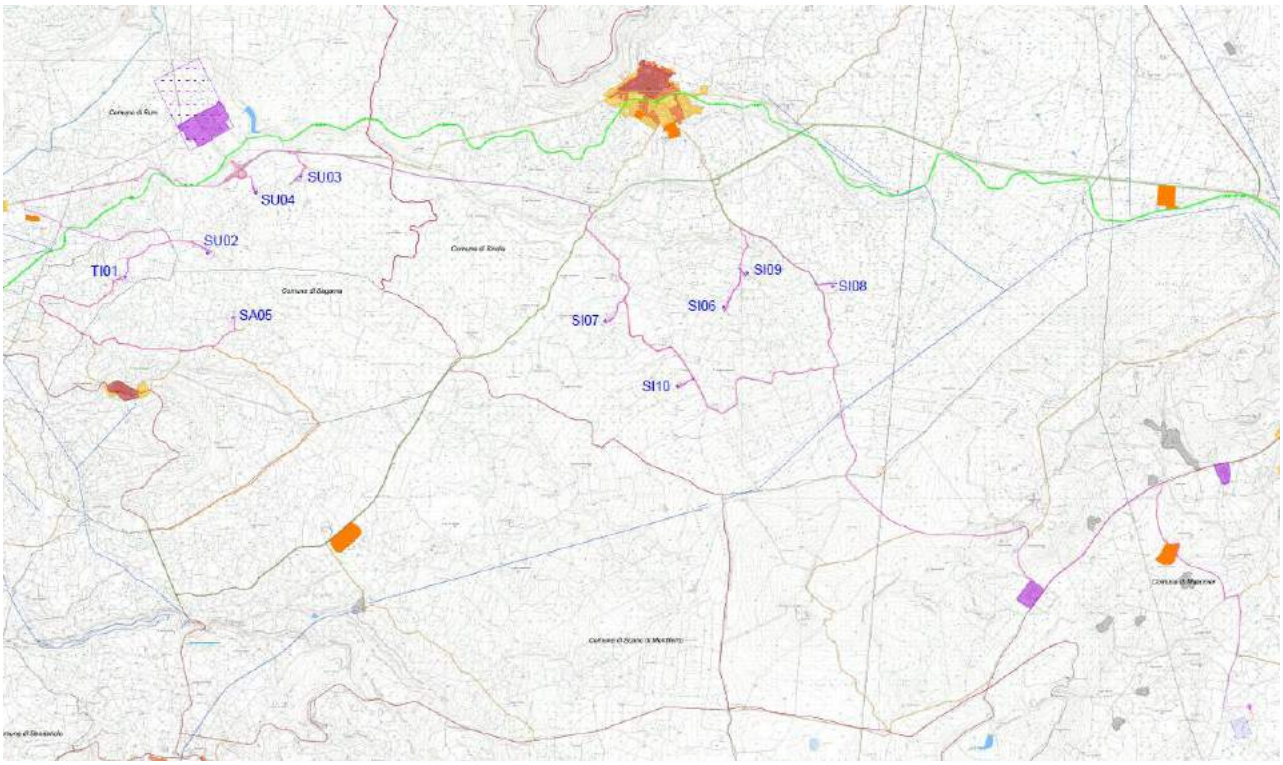
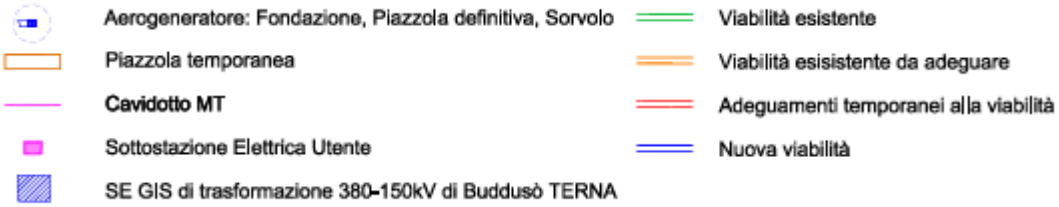


Figura 12 – Estratto dell'elaborato grafico "Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO"

Legenda



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.

Legenda PPR Assetto Insediativo

EDIFICATO URBANO

- CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE
- ESPANSIONI RECENTI
- ESPANSIONI FINO AGLI ANNI 50
- EDIFICATO URBANO DIFFUSO

EDIFICATO IN ZONA AGRICOLA

- INSEDIAMENTO STORICO SPARSO (Medau, furriadroxiu, stazzo)
- NUCLEI, CASE SPARSE E INSEDIAMENTI SPECIALIZZATI

INSEDIAMENTI TURISTICI

- INSEDIAMENTI TURISTICI

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANLAE E COMMERCIALE

- Grandi aree industriali
- Insediamenti produttivi
- Grande distribuzione commerciale

AREE ESTRATTIVE: CAVE E MINIERE

- Aree estrattive di seconda categoria (cave)
- Aree estrattive di prima categoria (miniere)
- Saline

AREE SPECIALI

- AREE SPECIALI (GRANDI ATTREZZATURE DI SERVIZIO PUBBLICO PER ISTRUZIONE, SANITA', RICERCA E SPORT) E AREE MILITARI

SISTEMA DELLE INFRASTRUTTURE

- AREE DELLE INFRASTRUTTURE

NODI DEI TRASPORTI

- Aeroporto nazionale
- Aeroporto regionale
- Aeroporto militare
- Porto industriale
- Terminal industriale
- Porto commerciale
- Porto commerciale/turistico
- Porto turistico
- Stazioni ferroviarie

RETE DELLA VIABILITA'

- Strade statali e provinciali
- Strade a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade di fruizione turistica
- Strade statali e provinciali a specifica valenza paesaggistica e panoramica
- Strade statali e provinciali a specifica paesaggistica e panoramica di fruizione
- Rete stradale locale
- Strade in costruzione
- Impianti ferroviari lineari
- Impianti ferroviari lineari a specifica valenza paesaggistica e panoramica

CICLO DEI RIFIUTI

- Discarica rifiuti
- Impianto di trattamento e/o incenerimento rifiuti

CICLO DELLE ACQUE

- Depuratori
- Condotta idrica
- Bacini artificiali e specchi d'acqua temporanei

CICLO DELL'ENERGIA ELETTRICA

- Centrale elettrica
- Linea elettrica

CAMPI EOLICI

- Impianti eolici in realizzazione
- Impianti eolici realizzati
- Aree interessate da impianti eolici

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.

3.5.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della regione Sardegna, redatto ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e successive modificazioni, approvato dalla Giunta Regionale con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo in forza del Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici in data 21 febbraio 2005, n. 3, in virtù delle modifiche apportate è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella *Legge n. 183/1989*. L'art. 17 comma 4 mette in evidenza come il Piano di Assetto Idrogeologico si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che "prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica".

Il PAI, secondo quanto previsto dall'*art. 67 del D.lgs. 152/2006*, rappresenta un Piano stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore.

Le Norme di Attuazione dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente, interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. Il territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- *Sulcis;*
- *Tirso;*
- *Coghinas-Mannu-Temo;*
- *Liscia;*

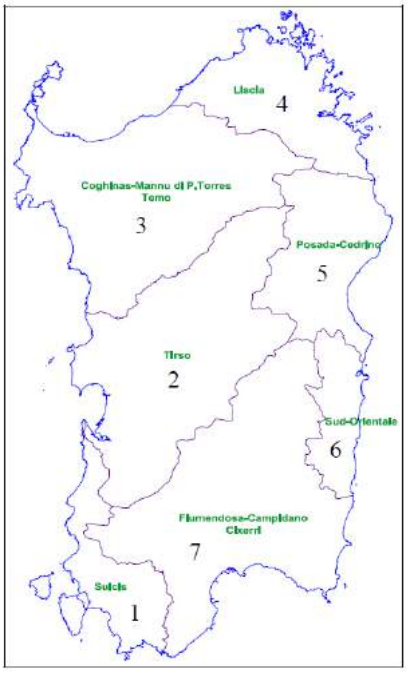
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

- *Posada-Cedrino;*
- *Sud Orientale;*
- *Flumendosa-Campidaro-Cixerri.*

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art.17, comma 6 legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.



N°	Sub_Bacino	Superficie [Km^2]	%
1	Sulcis	1646	6.8
2	Tirso	5327	22.2
3	Coghinas-Mannu-Temo	5402	22.5
4	Liscia	2253	9.4
5	Posada – Cedrino	2423	10.1
6	Sud-Orientale	1035	4.3
7	Flumendosa-Campidano-Cixerri	5960	24.8
	Totale	**24'046**	**100.0**

Figure 13 - Piano stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) - Delimitazione dei Sub-bacini Regionali Sardi e tabella delle superfici
Linee guida per l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia.

L'intero territorio comunale dei Comuni interessati dall'impianto Suni, Sindia, Tinnura, Sagama e Macomer, secondo la perimetrazione dei sette Sub-Bacini, ricadrebbe all'interno del Sub-Bacino *"n.3 Coghinas-Mannu-Temo"*.

Nello specifico, si riportano alcune informazioni sul Sub-Bacino interessato:

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.

Sub-Bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo

Il Sub Bacino si estende per 5402 Km2, pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione. I corsi d'acqua principali sono i seguenti:

- *Rio Mannu di Porto Torres, sul quale confluiscono, nella parte più montana, il Rio Bidighinzu con il Rio Funtana Ide (detto anche Rio Binza 'e Sea).*
- *Il Rio Minore che si congiunge al Mannu in sponda sinistra.*
- *Rio Carrabusu affluente dalla sinistra idrografica.*
- *Rio Mascari, affluente del Mannu di Portotorres in sponda destra, si innesta nel tratto mediano del rio presso la fermata San Giorgio delle Ferrovie Complementari.*
- *Fiume Temo, regolato dall'invaso di Monteleone Roccadoria, riceve i contributi del Rio Santa Lughia, Rio Badu 'e Ludu, Rio Mulino, Rio Melas, affluenti di sinistra che si sviluppano nella parte montana del bacino. Negli ultimi chilometri il Temo, unico caso in Sardegna, è navigabile con piccole imbarcazioni; il suo sbocco al mare, sulla spiaggia di Bosa Marina, avviene tramite un ampio estuario. In particolari situazioni meteomarine il deflusso del Temo viene fortemente condizionato causando non rari allagamenti della parte bassa dell'abitato di Bosa; per gli stessi motivi riveste particolare rilevanza il reticolo idrografico che circonda il centro urbano, il cui torrente principale è rappresentato dal Rio Sa Sea.*
- *Il Rio Sa Entale, che si innesta nel Temo in destra idrografica, e il Rio Ponte Enas, in sinistra, costituiscono gli affluenti principali per estensione del rispettivo bacino.*
- *Fiume Coghinas, il cui bacino occupa una superficie di 2.453 Km2 ed è regolato da due invasi, riceve contributi dai seguenti affluenti: Rio Mannu d'Ozieri, Rio Tilchiddesu, Rio Butule, Rio Su Rizzolu, Rio Puddina, Rio Gazzini, Rio Giobaduras.*

E' da annoverare, inoltre, una serie di rii minori che si sviluppa nella Nurra e nell'Anglona, e, segnatamente:

- *Rio Barca.*
- *Fiume Santo.*
- *Rio Frigiano.*
- *Mannu di Sorso.*

Il Sub_Bacino Coghinas-Mannu-Temo può essere suddiviso in tre grandi sotto insiemi:

- *il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcanosedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto.*
  La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza – Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti

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.

e localmente lasciano il posto a detrito di versante.

- *il settore Centrale è prevalentemente terziario. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il Complesso vulcanico oligo-miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei). Infine i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua.*
- *il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche erciniche affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.*

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasi allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore Centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

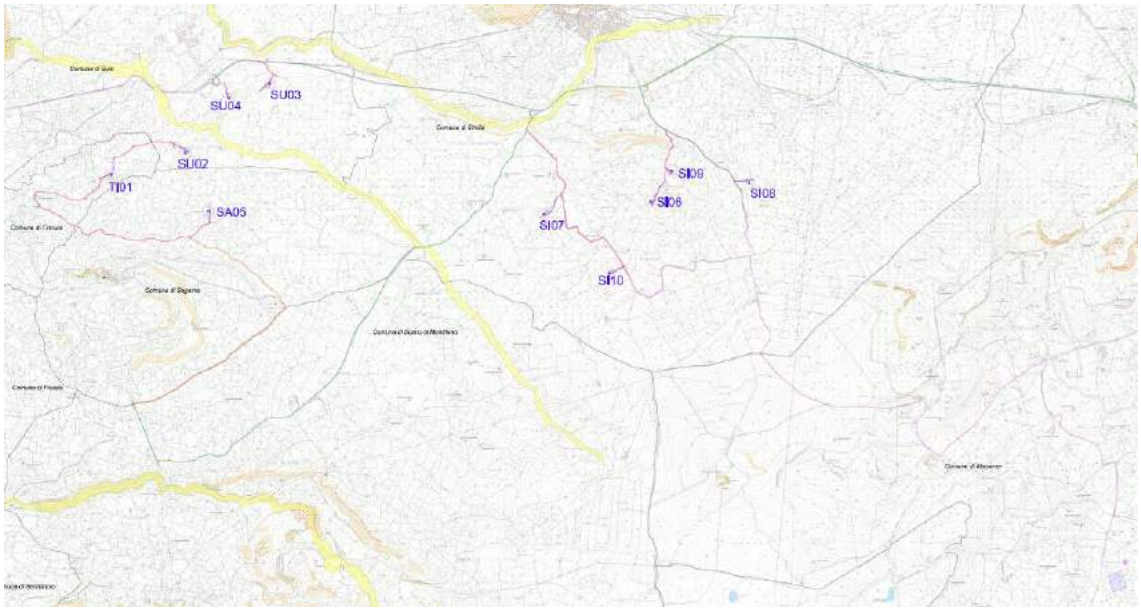


Figure 14 - Individuazione del Layout di impianto su CTR in relazione alle Aree PAI

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.

Legenda

- Confini comunali
- Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Sottostazione Elettrica Utente
- SE GIS di trasformazione 380-150kV di Buddusò TERNA
- Transhipment Area
- Viabilità esistente
- Viabilità esisistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

Legenda PAI

PAI IDRAULICA - ALLUVIONI

RISCHIO IDRAULICO REV. 41
(RISCHIO ALLUVIONI PAI)

- Ri1
- Ri2
- Ri3
- Ri4

PERICOLO IDRAULICO REV. 41
(PERICOLO ALLUVIONI PAI)

- Hi1
- Hi2
- Hi3
- Hi4

ART. 8 Hi V.09
(PERICOLO ALLUVIONI ART.8)

- Hi1
- Hi2
- Hi3
- Hi4

SCENARI STATO ATTUALE PGRA 2017

- TR<50 anni
- TR=50-100 anni
- TR=100-200 anni

PSFF 2015
(PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI)

- A: Tr<2 anni
- A50: Tr=2-50 anni
- B100: Tr=50-100 anni
- B200: Tr=100-200 anni
- C: Fascia Geomorfologica

AREE ALLUVIONATE "CLEOPATRA" V04

- Aree Alluvionate "Cleopatra" V04

PAI GEOMORFOLOGIA - FRANA

RISCHIO GEOMORFOLOGICO REV. 42
(RISCHIO FRANA PAI)

- Rg0
- Rg1
- Rg2
- Rg3
- Rg4
- V

PERICOLO GEOMORFOLOGICO REV. 42
(PERICOLO FRANA PAI)

- Hg0
- Hg1
- Hg2
- Hg3
- Hg4

ART.8 Hg V.09
(PERICOLO FRANA ART.8)

- Hg0
- Hg1
- Hg2
- Hg3
- Hg4

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.

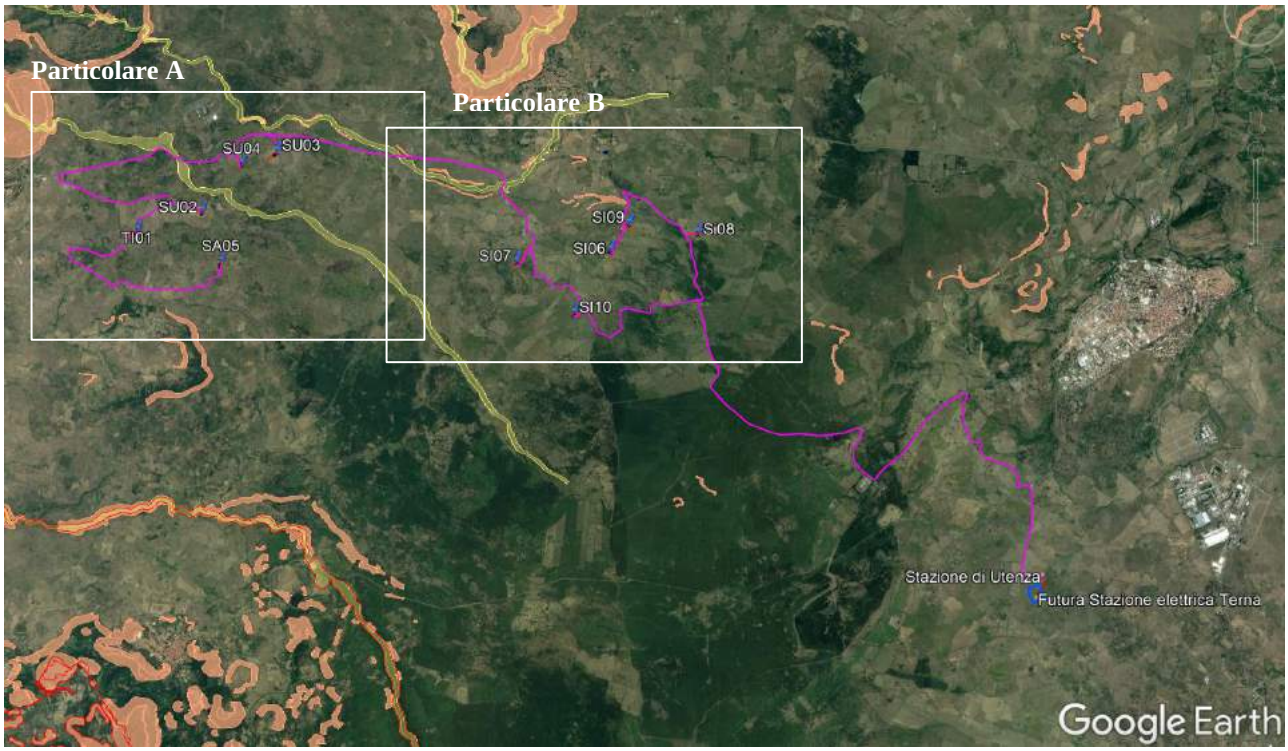


Figure 15 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI

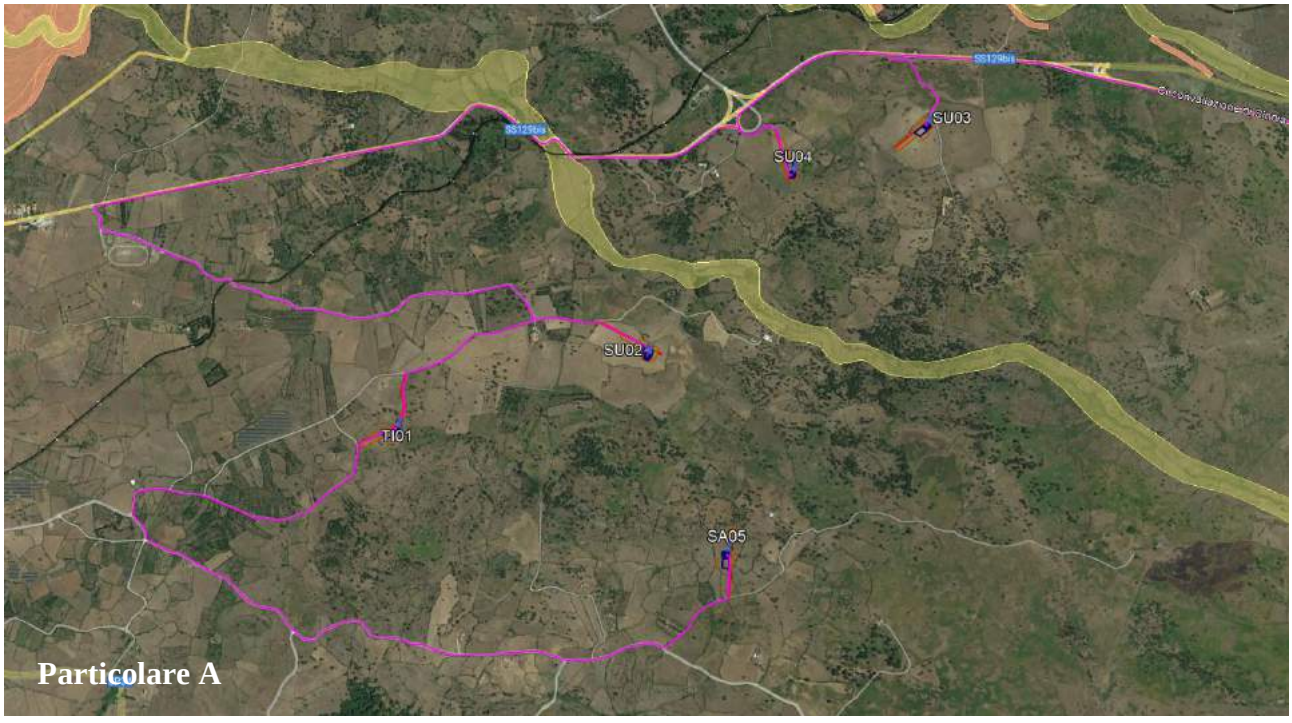


Figure 16 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI – Particolare A

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.

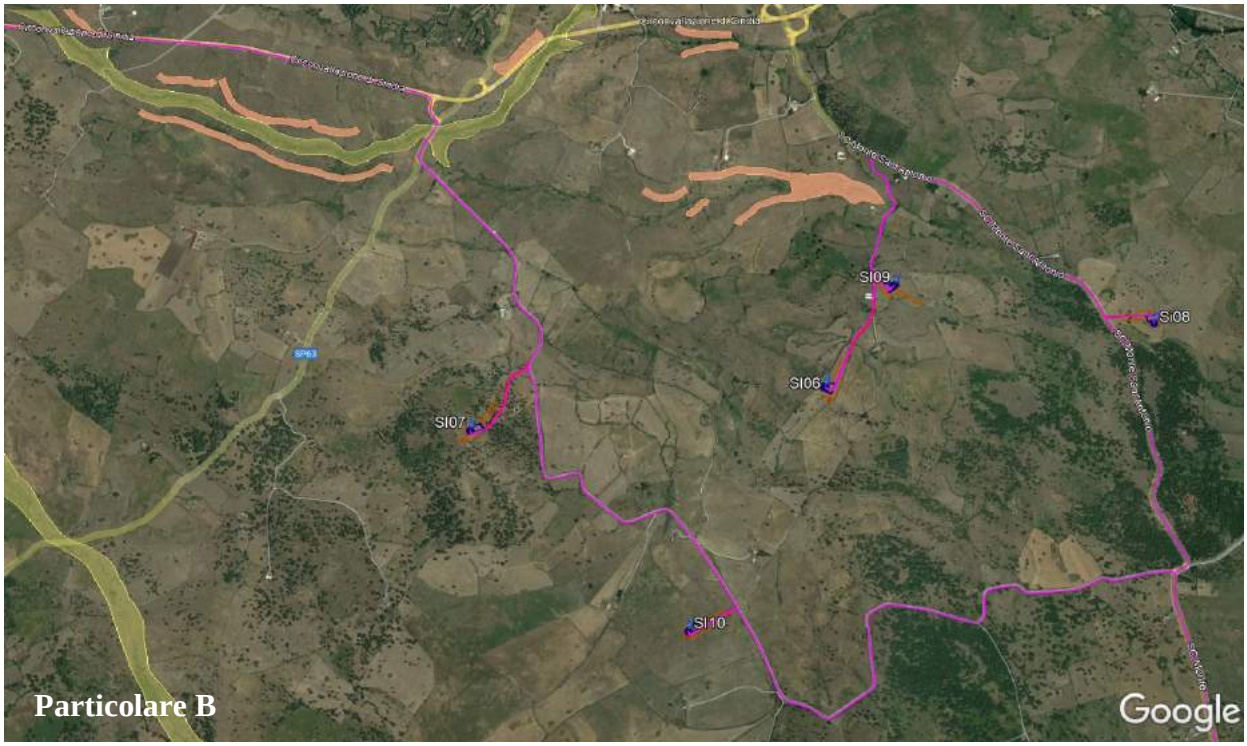


Figure 17 – Layout di impianto su ortofoto in relazione alle Aree PAI – Particolare B

Dalle immagini precedenti, è possibile appurare che gli aerogeneratori e le sue componenti, la viabilità ed il cavidotto interno (indicato con il colore magenta), non interferiscono con le aree PAI, ad eccezione di due tratti del cavidotto esterno, che corre lungo la viabilità esistente (nello specifico, in un tratto della SS 129bis e della SP63) con la Fascia Geomorfologica del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

Inoltre, le aree con cui interferisce esclusivamente il cavidotto esterno MT, riguardano il Rischio Geomorfologico, ove pertanto vi è già l'attraversamento della viabilità che ospiterà il cavidotto.

Pertanto, **il progetto risulta essere coerente con il Piano stesso.**

Per un migliore dettaglio è stato prodotto l'elaborato grafico a corredo del presente Studio, denominato:

- *C20021S05-VA-PL-05 Inquadramento impianto eolico su piano di assetto idrogeologico – PAI.*

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.

Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) Sardegna

Per completezza di informazioni si riportano le informazioni riguardanti il Quadro dei fenomeni franosi dell'isola.

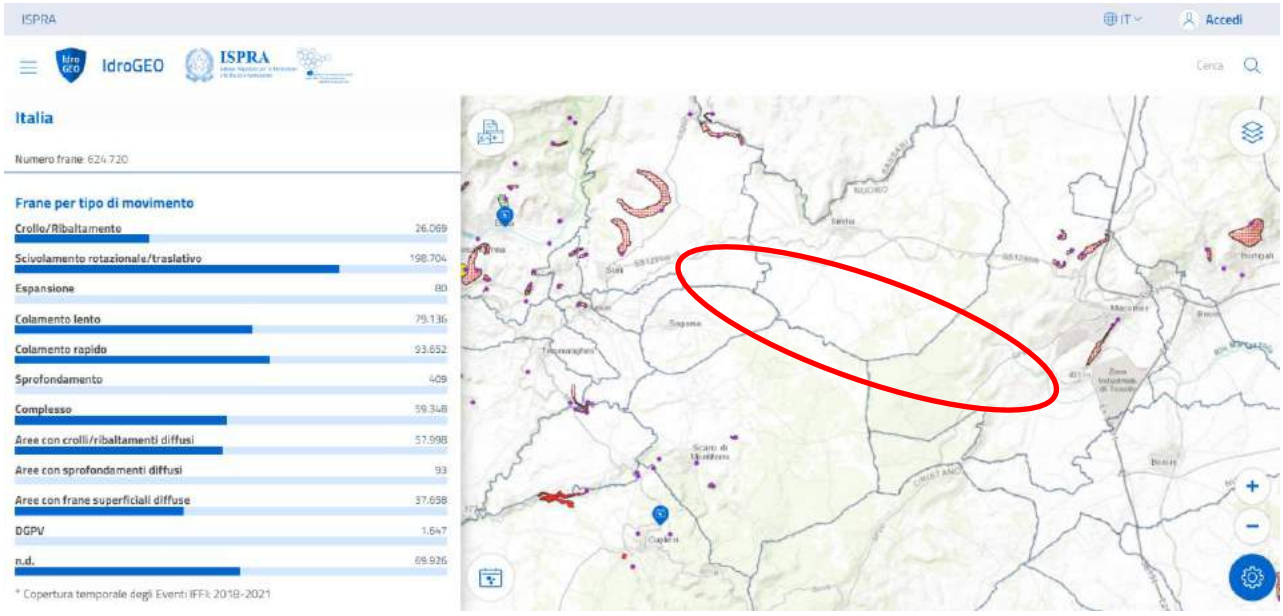
Il Progetto I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), ha lo scopo principale di fornire un quadro sinottico ed omogeneo sulla distribuzione dei fenomeni franosi sull'intero territorio nazionale e di offrire uno strumento conoscitivo ai fini della valutazione del rischio da frana, della programmazione degli interventi di difesa del suolo e della pianificazione territoriale a scala nazionale e locale.

I Soggetti istituzionali, per l'attuazione del Progetto IFFI, sono il Dipartimento Difesa del Suolo dell'APAT, le Regioni e le Province Autonome d'Italia. Il Dipartimento Difesa del Suolo – Servizio Geologico d'Italia dell'APAT, svolge una funzione di indirizzo e coordinamento delle attività, e la verifica di conformità dei dati alfanumerici e cartografici alle specifiche di progetto.

Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n° 46/27 del 13.11.2000 e n° 27/68 del 07.08.2001, la Regione Sardegna ha aderito all'iniziativa per la realizzazione dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (I.F.F.I.), organizzato in un Sistema Informativo Territoriale Unico, promossa nel gennaio 1997dal Comitato dei Ministri per la difesa del suolo, ex lege 183/89. Un inventario dello stato di dissesto idrogeologico del territorio sardo che servirà anche da supporto per le scelte future di finanziamenti per la difesa del suolo.

I dati reperiti dell'area di impianto sono stati scaricati dai seguenti link:

- *Ministero – Servizio WFS: http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/*
- *ISPRA Ambiente - https://idrogeo.isprambiente.it/app/iffi?@=39.50268952702896,8.99772114248257,8*



L'area di impianto non interferisce con le Frane catalogate dall'ISPRA.

Pertanto, il progetto risulta essere coerente con il Progetto IFFI.

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.

3.5.7 Piano Forestale Ambientale Regionale (P.F.A.R.) – Regione Sardegna

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) è uno strumento quadro di indirizzo, finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

Il PFAR disciplina:

a) l'indicazione degli orientamenti gestionali per le specifiche azioni di intervento forestale;

b) il coordinamento dei livelli successivi della pianificazione all'interno di un quadro di analisi impostato sulla compartimentazione del territorio in distretti forestali;

c) i criteri per il riconoscimento e l'individuazione dei distretti forestali quali ambiti territoriali ottimali di riferimento per la pianificazione di livello intermedio, espressione di unità fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistiche e storicoculturali distinte e riconoscibili e la concreta individuazione dei distretti forestali;

d) gli strumenti conoscitivi alla base dell'implementazione della pianificazione a livello intermedio e particolareggiato;

e) l'individuazione delle linee strategiche di intervento per il settore pubblico e privato, le priorità e i progetti di valenza regionale da attuarsi in programmazione diretta.

Il PFAR, espletata la procedura di Valutazione ambientale strategica (VAS) di cui al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Norme in materia ambientale), e successive modifiche ed integrazioni, è approvato dalla Giunta regionale previo parere della Commissione consiliare competente, da rendersi entro trenta giorni decorsi i quali si intende acquisito. Il Piano ha una durata di dieci anni a decorrere dalla data di approvazione definitiva e resta in vigore fino all'approvazione del nuovo Piano.

Il PFAR è coerente con il Piano paesaggistico regionale (PPR) di cui all'articolo 135 del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n.137), e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano di assetto idrogeologico (PAI) di cui alla legge 18 maggio 1989, n. 183 (Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo) e al decreto legge 11 giugno 1998, n. 180, convertito in legge dall'articolo 1 della legge 3 agosto 1998, n. 267 (Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania), e successive modifiche ed integrazioni, e coordinato con i Piani di bacino di cui all'articolo 66 del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modifiche ed integrazioni, con il Piano faunistico venatorio regionale di cui all'articolo 19 della legge regionale 29 luglio 1998, n. 23 (Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna), con il Piano energetico ambientale regionale (PEAR), nonché con i principali strumenti di pianificazione regionale

Tra gli obiettivi del Piano vi sono i problemi che il piano forestale si impegna ad affrontare in parte sono gli stessi del passato, ma la loro soluzione non può essere riconducibile all'impostazione e alle logiche di allora. In linea con il dettato della gestione forestale sostenibile è oggi necessario individuare i modelli di pianificazione orientati alla multifunzionalità delle foreste e che analizzano i sistemi forestali quali parte integrante e compositiva degli ecosistemi territoriali. Promuovere la multifunzionalità dei boschi attraverso la pianificazione significa prima di tutto analizzare il contesto

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.

forestale territoriale per derivarne le valenze, presenti e potenziali, di tipo naturalistico, ecologico, protettivo, produttivo. Il Piano forestale dunque sposta l'approccio sistemico, il riconoscimento della multifunzionalità dei sistemi forestali, la necessità di salvaguardare tutte le componenti degli ecosistemi e le loro articolate interconnessioni.

L'unità territoriale di riferimento per la pianificazione di area vasta è il distretto forestale, definito come una porzione di territorio in cui si riconosce una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. I confini dei distretti ricalcano i limiti amministrativi comunali. Il Piano forestale territoriale di distretto (PFTD) contiene l'analisi di dettaglio del distretto forestale e individua le destinazioni funzionali degli ambiti forestali valutandone le potenzialità e valorizzando l'integrazione fra le diverse funzioni assolte dal bosco. Il PFTD definisce le linee gestionali più efficaci in relazione alle diverse vocazioni dei sistemi boscati, individua gli interventi strutturali e infrastrutturali correlati ed evidenzia gli strumenti finanziari potenzialmente disponibili a supporto della sua implementazione. il PFTD si configura come piano di settore, realizza la VAS ed è predisposto in coerenza con gli atti di programmazione e pianificazione sovraordinati vigenti (PPR, PAI, PSFF).
A livello regionale sono stati individuati 25 distretti forestali.
Il PFTD ha una durata decennale.
L'Assessorato della Difesa dell'Ambiente ha condotto una prima sperimentazione della pianificazione distrettuale per il distretto pilota dell'Arci-Grighine. Le attività sono state sviluppate nell'ambito del progetto Foresta Modello finanziato dal programma Med di cooperazione transnazionale, conclusosi nel 2012.
Nell'ambito della stessa sperimentazione è stata realizzata la Carta delle Sottocategorie Forestali del Distretto Forestale dell'Arci-Grighine.
Nel 2016, l'Università degli Studi di Sassari, sulla base di una collaborazione istituita con l'Assessorato Difesa Ambiente ha proposto una revisione del documento, attualmente nella disponibilità della Regione, per l'elaborazione dello schema preliminare di piano che, ai sensi dell'art. 7 comma 5 della Legge forestale regionale, dovrà essere predisposto a cura della Agenzia Forestas con il coordinamento dell'Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

Le foreste rappresentano un bene collettivo di straordinaria valenza naturalistica, ambientale, storica ed economica.
Il 50% circa del territorio regionale è interessato da formazioni forestali e pre-forestali, un patrimonio di grande rilevanza che pone la Sardegna tra le regioni italiane con la maggiore copertura boschiva. Si tratta di boschi prevalentemente costituiti da leccete, sugherete e in subordine i querceti caducifogli, cui si aggiungono le diverse categorie di conifere introdotte con i rimboschimenti del XX secolo tra cui si distinguono le pinete di pini mediterranei.
Il 35% circa delle aree forestali è patrimonio pubblico afferente per i due terzi alle proprietà comunali e, per la restante parte a Stato e Regione. La quasi totalità delle foreste demaniali rientra nella rete ecologica regionale: Parchi Naturali Regionali, Oasi di protezione faunistica, Siti di Interesse Comunitario.
La legge forestale della Sardegna, disciplina la multifunzionalità dei sistemi forestali per un uso sostenibile della risorsa, in armonia con i criteri della Gestione Forestale Sostenibile (GFS), definiti in ambito europeo nel corso delle Conferenze

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.

Interministeriali per la protezione delle foreste (MCPFE).
La normativa di riferimento è la Legge regionale del 28.04.2016 "Legge forestale della Sardegna" e ss.mm.ii..

Relativamente alle Autorizzazione e prescrizioni si riporta quanto segue:
<<…(Art.2 del Decreto N.24/CFVA approvato con Decreto dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente n.24/CFVA del 23 agosto 2006 "Prescrizioni di massima e di polizia forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico"):
Sono soggette ad autorizzazione del Comitato Forestale (d'ora in avanti individuato a norma della L.R. 22.04. 2002 n° 7, art. 14 17, nella Direzione Generale del Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale) le trasformazioni di bosco o di terreno saldo in altra qualità di coltura ai sensi dell'art. 7 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267 e del R.D.1126/1926; la chiusura e la riapertura al pascolo, l'approvazione dei Piani di coltura e Conservazione e dei Piani economici degli Enti e dei privati, l'approvazione dell'elenco dei boschi in situazioni speciali.
Sono soggette ad autorizzazione del Servizio Territoriale Ispettorato Ripartimentale del Corpo forestale e di V.A. competente per territorio, d'ora in avanti semplicemente denominato S.T.I.R., la conversione (nei soli casi previsti all'art. 4) dei boschi d'alto fusto in qualsiasi forma di trattamento a ceduo e la conversione dei cedui composti in ceduo semplice, il taglio dei boschi in situazioni speciali, lo scortecciamento degli alberi (esclusa la sughera, per la quale valgono le norme della L.R. 09.02.1994 n° 4), la raccolta di erba all'interno dei boschi, l'utilizzo di macchine scuotitrici nella raccolta del seme, il taglio di alberi di Natale nei terreni pubblici, il transito del bestiame nei boschi chiusi al pascolo, i tagli definitivi a raso nelle fustaie coetanee, il taglio saltuario nelle fustaie disetanee, il taglio delle matricine del ceduo composto, il taglio di piante prive di facoltà pollonifera, il taglio dei cedui prima del turno prescritto, il rinnovo dei pascoli esistenti, l'impianto di nuovi boschi.
Possono essere soggetti a prescrizioni speciali del S.T.I.R. ai sensi dell'art. 20 del R.D. 1126/1926 tutti quei lavori di movimento terra che, pur assoggettati all'obbligo di sola dichiarazione di inizio di attività, possano determinare i danni previsti all'art. 1 del R.D.L. 30.12.1923 n° 3267, ed in particolare lo sradicamento di piante e di ceppaie nei boschi d'alto fusto e nei cedui, la rinnovazione artificiale posticipata del bosco dopo il taglio di utilizzazione finale, l'allestimento e lo sgombero dei residui della tagliata, la resinazione, la prevenzione di malattie nei boschi, il taglio di matricine diverso da quanto prescritto per i cedui semplici matricinati, le operazioni colturali nei boschi cedui, il controllo del pascolo nei terreni nudi degradati, il taglio degli arbusti, il rinnovo di pascoli esistenti, il ripristino e la manutenzione di strade e l'apertura di viabilità secondaria, la raccolta ed estrazione di materiali inerti, gli altri movimenti di terra.>>

*Dal **Piano Forestale Ambientale Regionale** l'area di impianto ricade in parte all'interno del **Distretto 05 – Villanosa e Bosa** e in parte all'interno del **Distretto 09 – Marghine-Goceano:***

- ***Distretto 05 – Villanosa e Bosa***

Il distretto comprende la regione storica di Villanova e Bosa che si estende sugli affioramenti vulcanici del ciclo oligo-miocenico. Le particolari condizioni in affioramento delle vulcaniti hanno consentito il riconoscimento di più fasi effusive, differenziabili per tipologia petrografica e giacitura: le serie lapidee massive e cupoliformi delle andesiti intercalate alle

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.

rioliti, le riodaciti, disposte in banchi ed intercalate ai depositi tufacei ed infine le lave andesitiche terminali. I motivi morfologici riflettono questi caratteri giaciturali e producono interessanti scenari paesistici.

Il sovrapporsi delle diverse colate laviche da luogo a naturali gradonature, particolarmente evidenti lungo la fascia costiera e riconoscibili anche nei versanti delle valli principali, dove l'erosione selettiva sui diversi strati di roccia, marcata da livelli più o meno vegetati, sottolinea le rotture di pendio del versante.

Il settore Sud è caratterizzato da peculiari forme di erosione sul bordo delle ultime coperture di lave basaltiche che costituiscono la Planargia in agro di Suni. Si tratta di anfiteatri naturali ampi e regolari, generati dall'arretramento della cornice basaltica che copre la serie vulcanica terziaria affiorante sulla ripa di arretramento con le alternanze di piroclastiti e di effusioni a carattere ignimbritico.

- ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

Il distretto si sviluppa lungo l'asse NE-SO secondo il naturale andamento della catena del Marghine Goceano e si espande a Sud per comprendere l'altopiano di Campeda. I rilievi montuosi, costituiti dal basamento igneo-metamorfico, sono in parte sormontati dalle coperture vulcaniche di natura calco-alcalina e dalle formazioni effusive basiche che imprimono un carattere morfologico dominante al paesaggio.

L'assetto giaciturale consente di individuare all'interno della stessa catena del Marghine- Goceano i due settori distinti del Goceano e del Marghine e, a Sud-Ovest, il settore della Campeda.

L'altopiano basaltico di Campeda posto ad una altitudine di circa 600 m., domina sulla piana del Tirso e sull'altopiano di Abbasanta. Sulla superficie del plateau, movimenta dalla presenza di piccoli rilievi conici come Monte Manzanu, scarsamente drenata si formano frequentemente aree di ristagno paludose. Alcuni corsi d'acqua, principalmente impostati lungo discontinuità tettoniche o lungo superfici di contatto stratigrafico, sono incanalati in valli incassate ed inaccessibili.

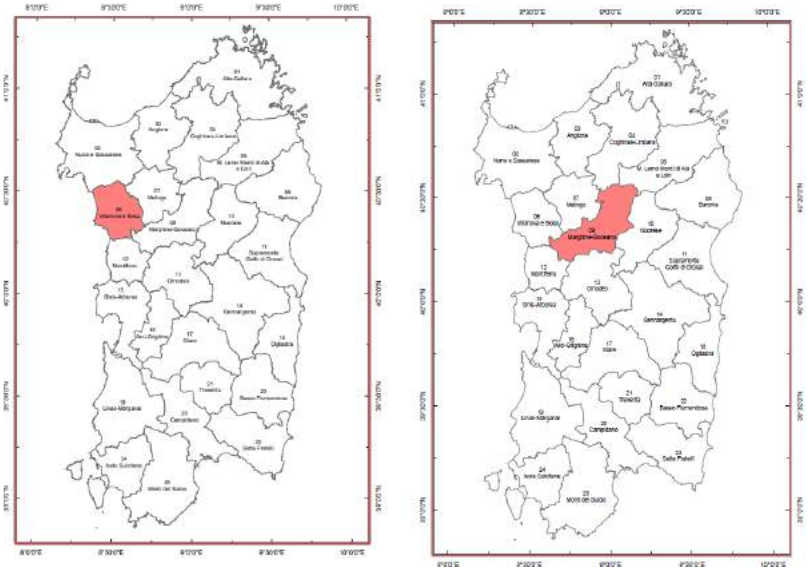


Figura 18 - Individuazione dell'area classificate dal PFAR "Distretto 06 – Villarmosa-Bosa" a dx e "Distretto 09 – Marghine-Goceano" a sx.

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.

Di seguito si riportano le Cartografie tematiche in allegato al Piano Forestale Ambientale Regionale del Distretto 06-Villarmosa-Bosa e del Distretto 09 – Marghine-Goceano:

- *Tav. 1 Carta fisica*
- *Tav. 2 Carta delle unità di paesaggio*
- *Tav. 3 Carta delle serie di vegetazione*
- *Tav. 4 Carta dell'uso del suolo*
- *Tav. 5 Aree istituite di tutela naturalistica*
- *Tav. 6 Gestione forestale pubblica*
- *Tav. 7 Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23), Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98), Inventario fenomeni franosi*
- *Tav. 8 Carta della propensione potenziale all'erosione*
- *Tav. 9 Aree a vocazione sughericola*

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.

- ***1_Carta Fisica***

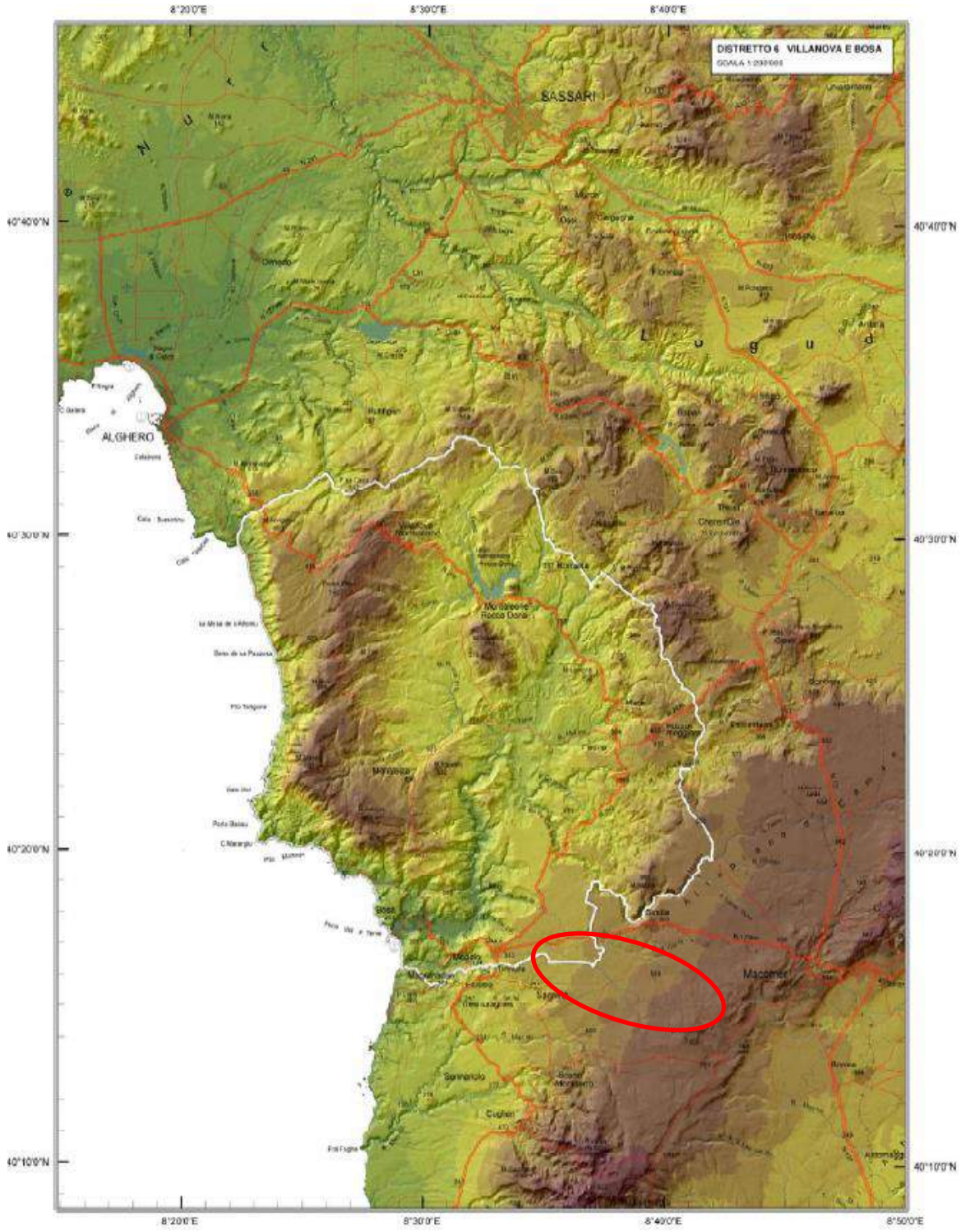


Figure 19 - Carta Fisica - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

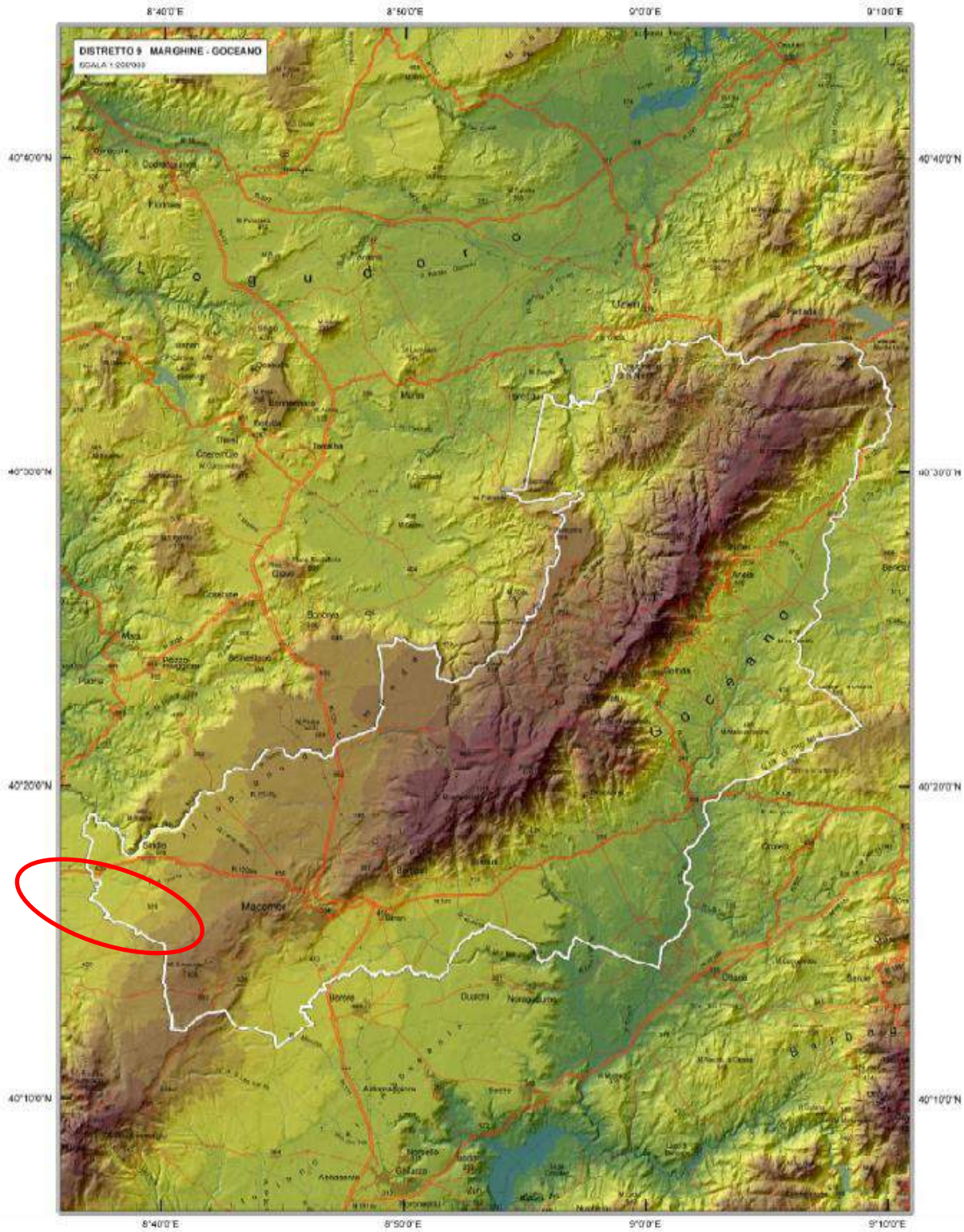


Figure 20 - Carta Fisica - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

- ***2_Carta delle Unità di Paesaggio***

  L'Area del layout di impianto è caratterizzata dal "Paesaggio su rocce effusive basiche (5)".

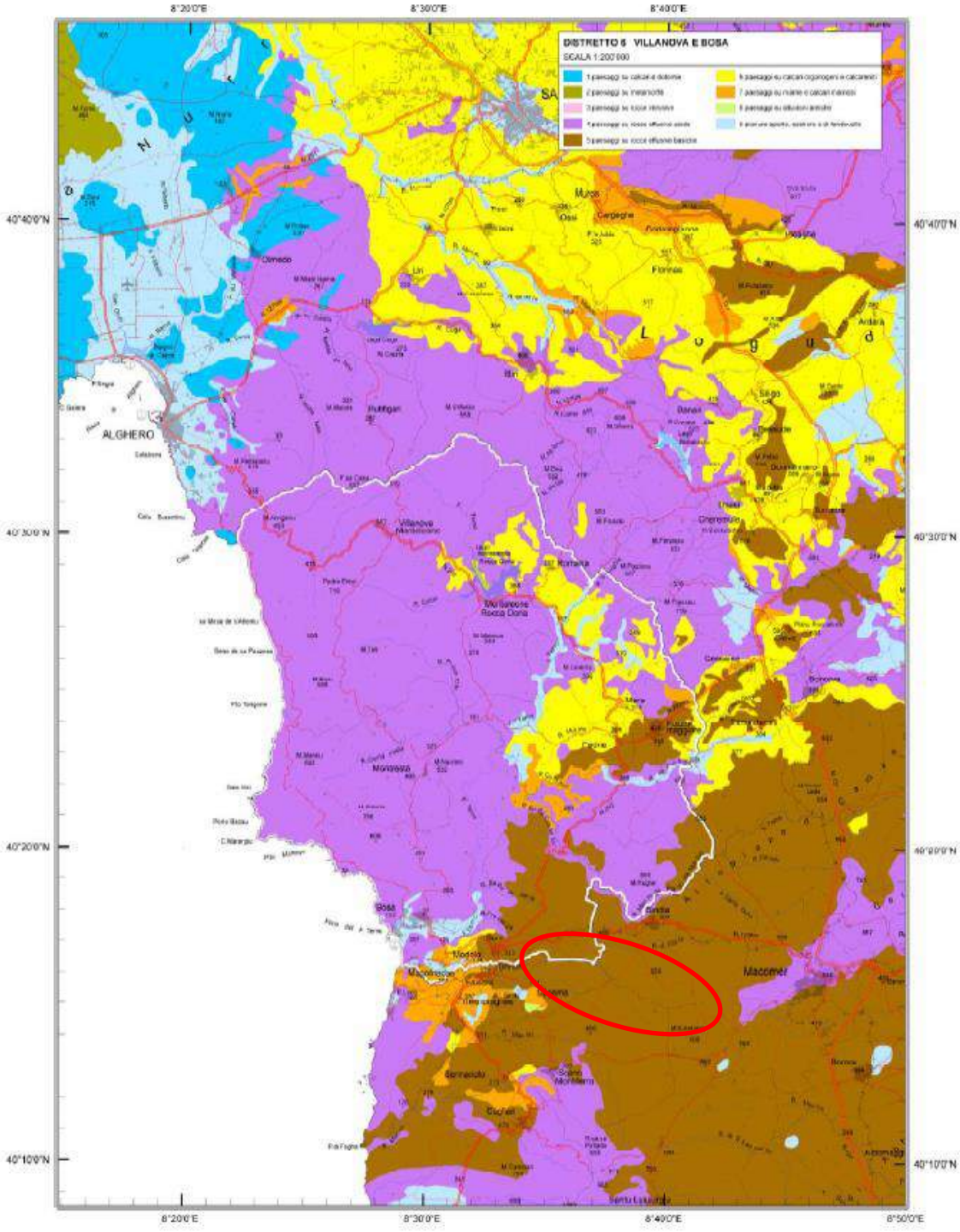


Figure 21 - Carta delle Unità di Paesaggio - *Piano Forestale Ambientale Regionale* - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

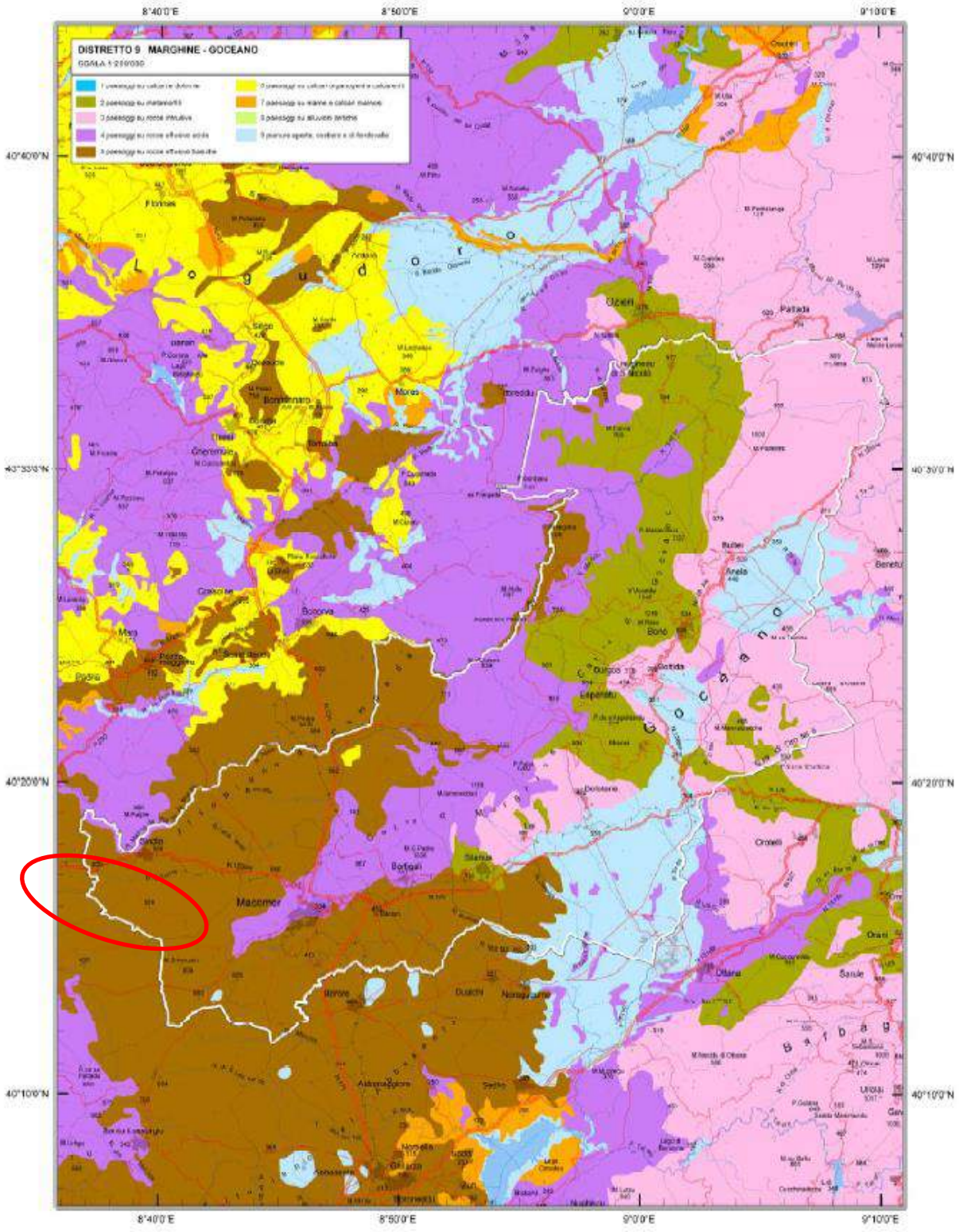


Figure 18 - Carta delle Unità di Paesaggio - *Piano Forestale Ambientale Regionale* - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

- ***3_Carta delle Serie di vegetazione***

  L'Area del layout di impianto è caratterizzata dalla Serie Vegetazionale Serie: serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera

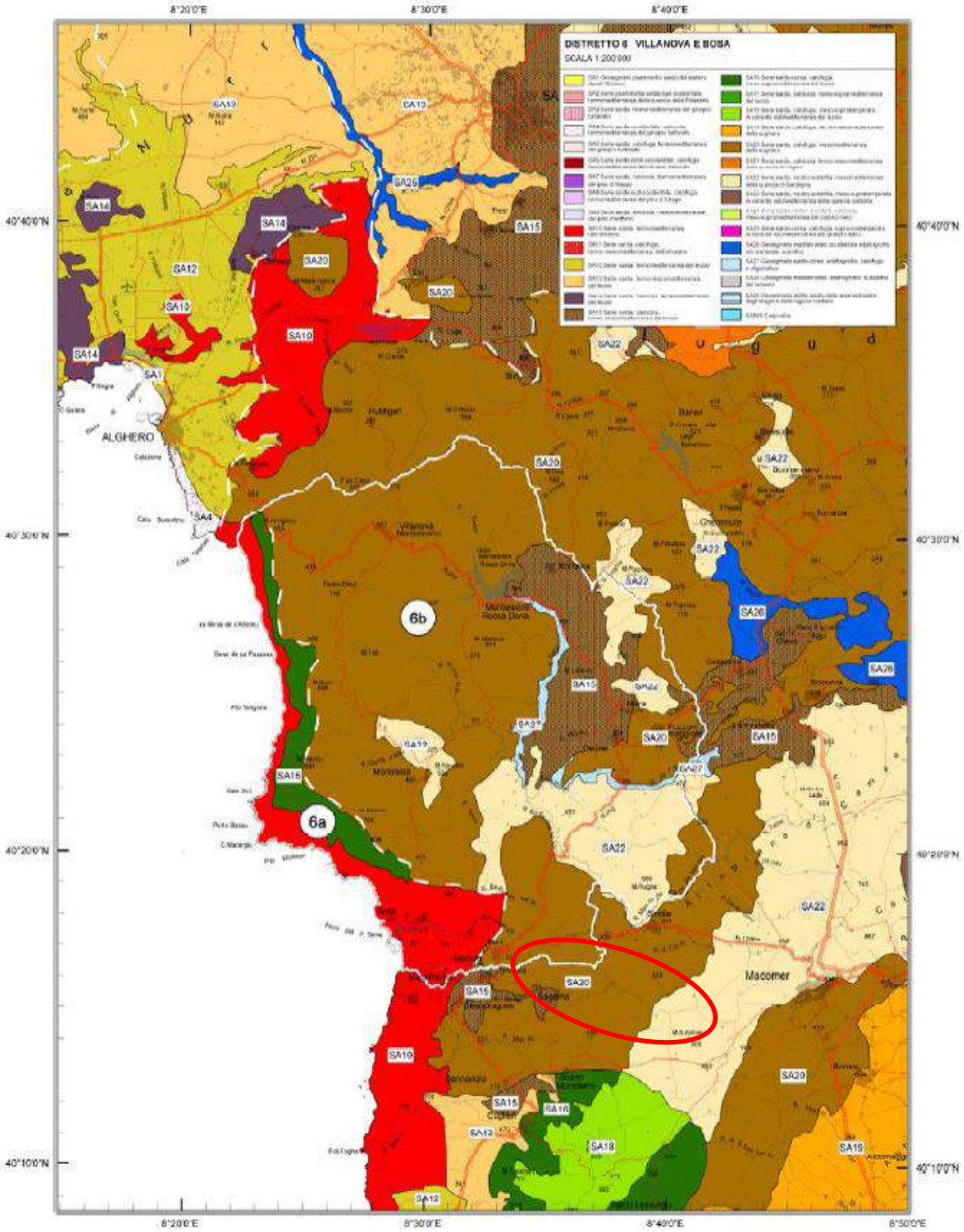


Figure 20 - Carta delle Serie di Vegetazione - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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

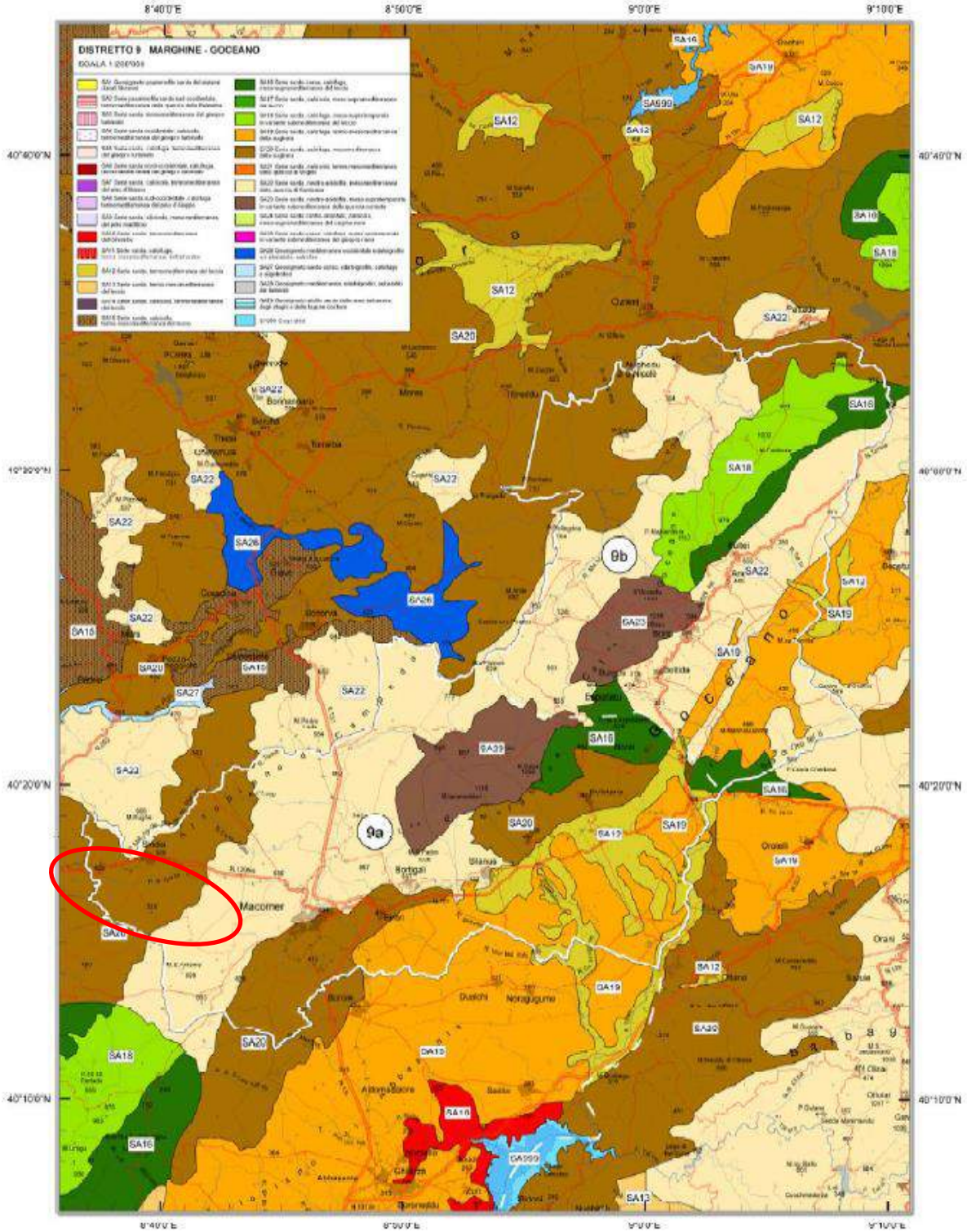


Figure 21 - Carta delle Serie di Vegetazione - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

Inoltre, per completezza di informazioni, è stato redatto l'elaborato grafico "Carta della vegetazione" a corredo del presente Studio, denominato come segue con l'inserimento del layout di impianto, di cui si riporta un estratto:

- *C20021S05-VA-PL-06 Carta della Vegetazione*

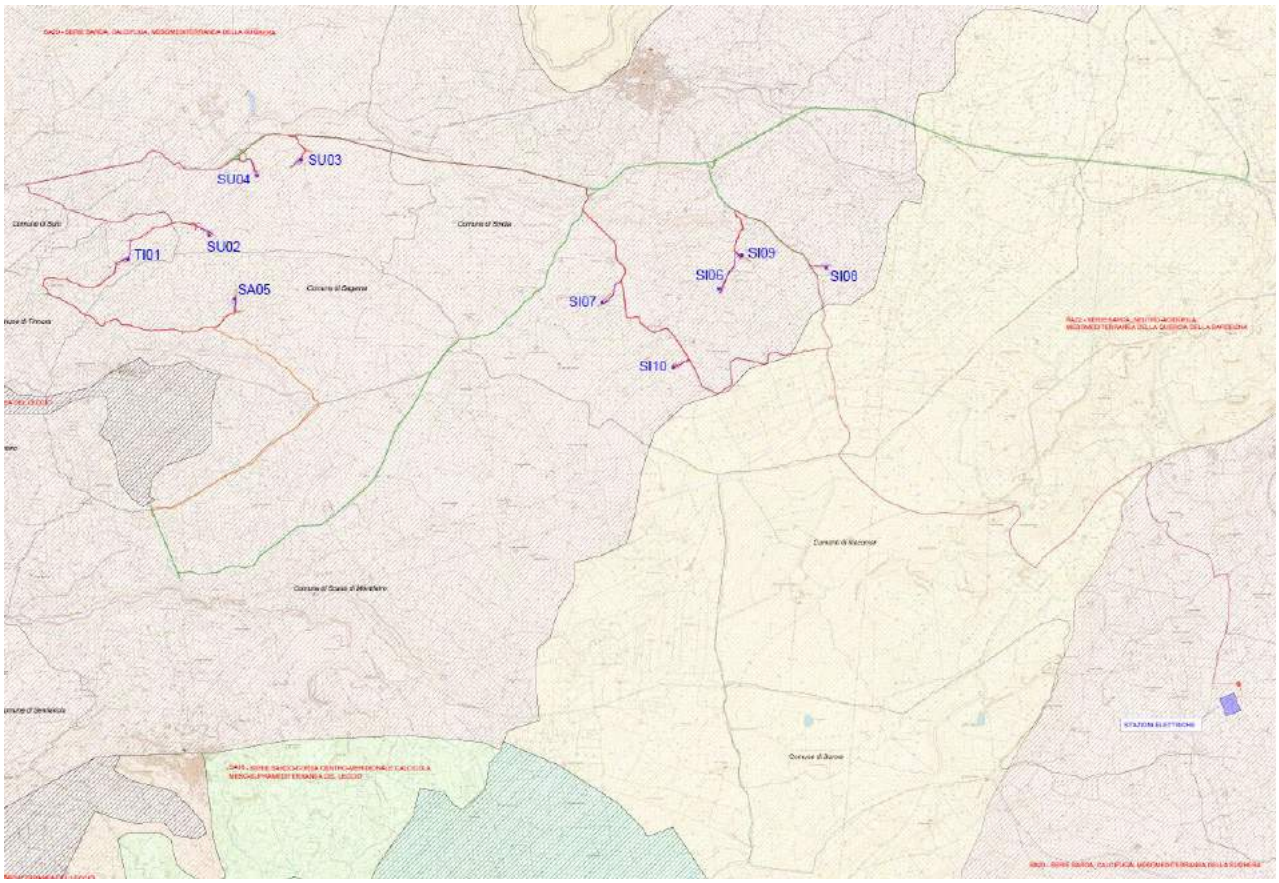


Figure 22 - Carta della vegetazione (estratto)

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.

- ***4_Carta Uso del Suolo***

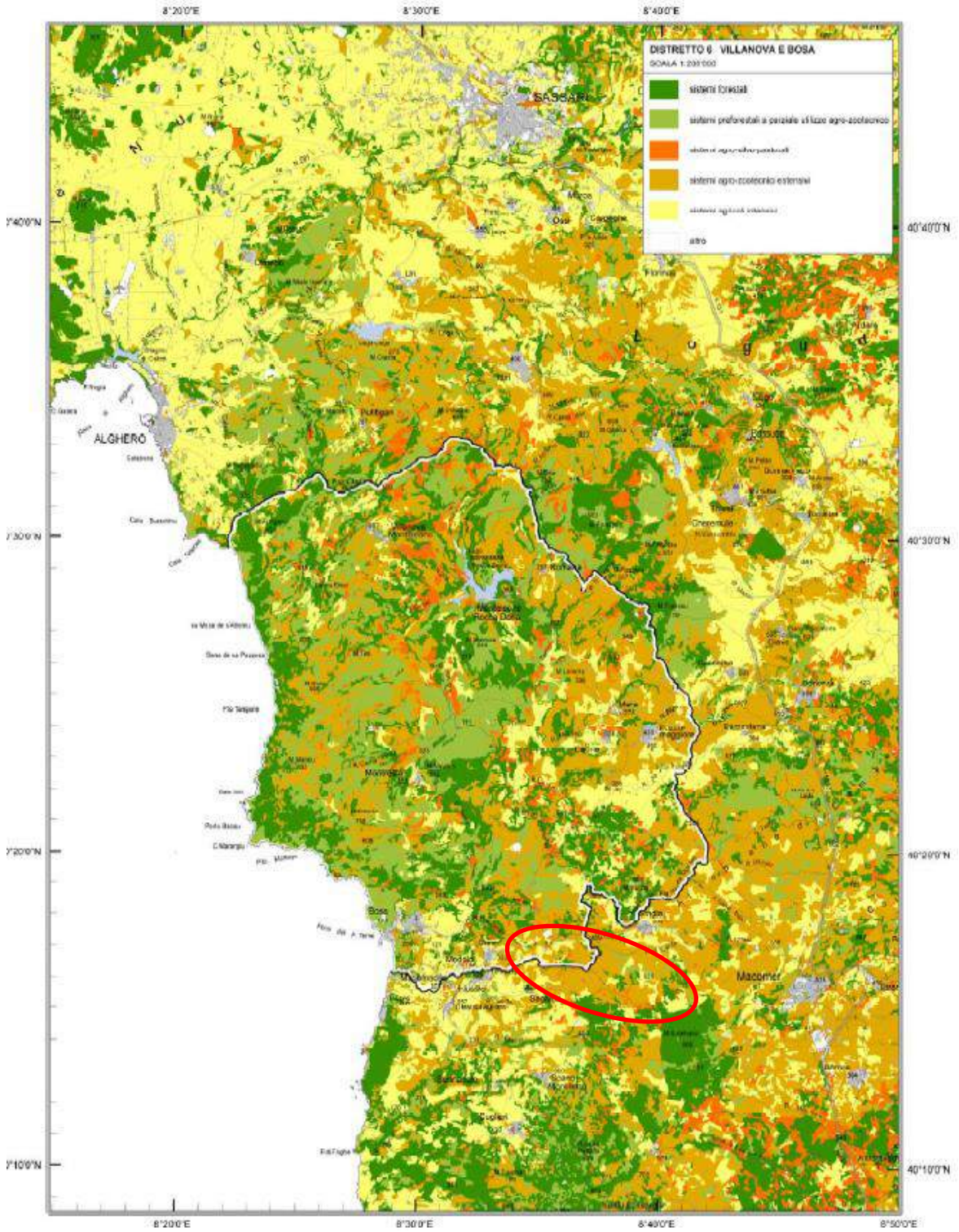


Figure 23 - Carta Uso del Suolo - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

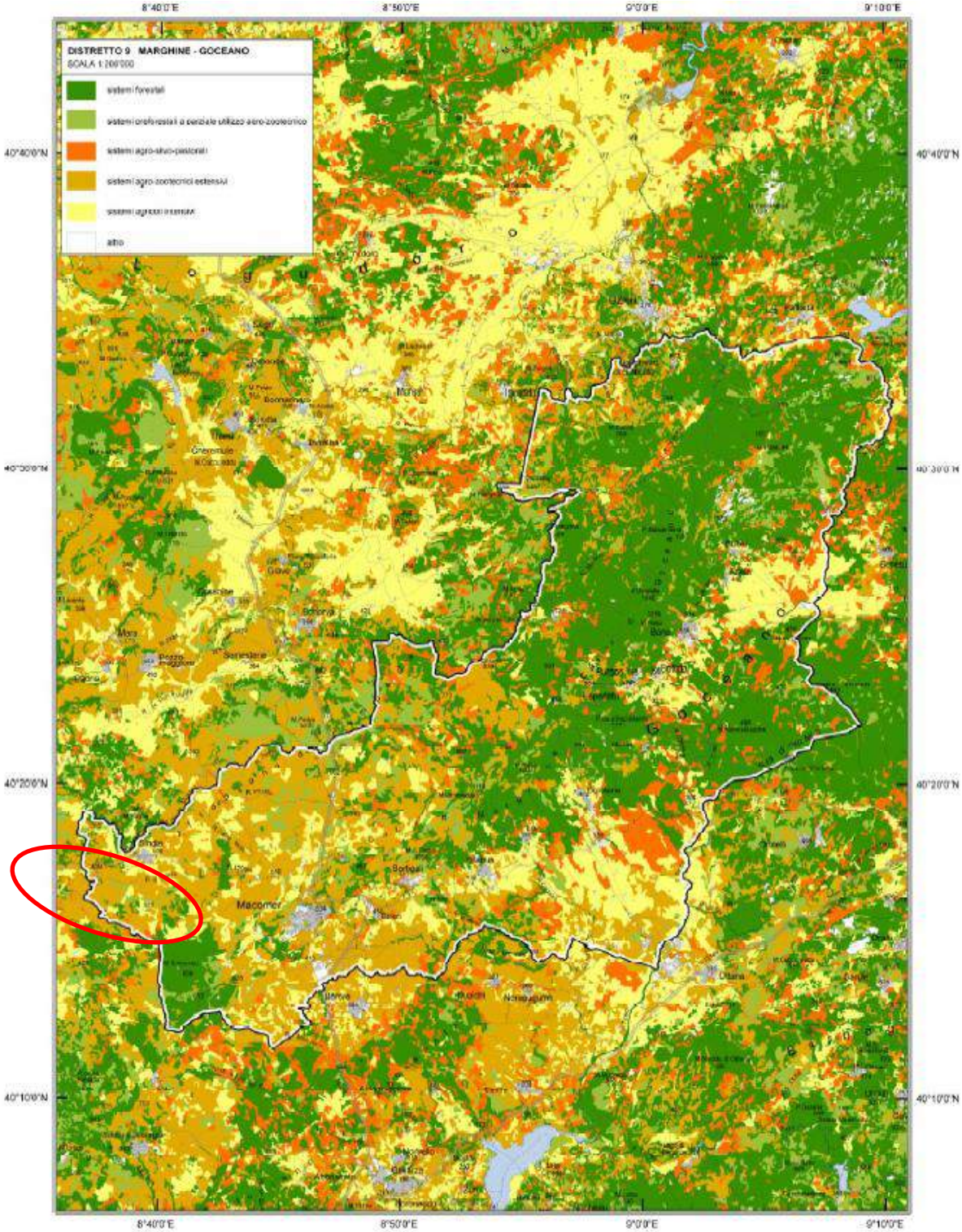


Figure 24 - Carta Uso del Suolo - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

Inoltre, per completezza di informazioni, è stato redatto l'elaborato grafico "Carta Uso del Suolo" a corredo del presente Studio, denominato come segue con l'inserimento del layout di impianto, di cui si riporta un estratto:

- *C20021S05-VA-PL-07 Carta Uso del Suolo*

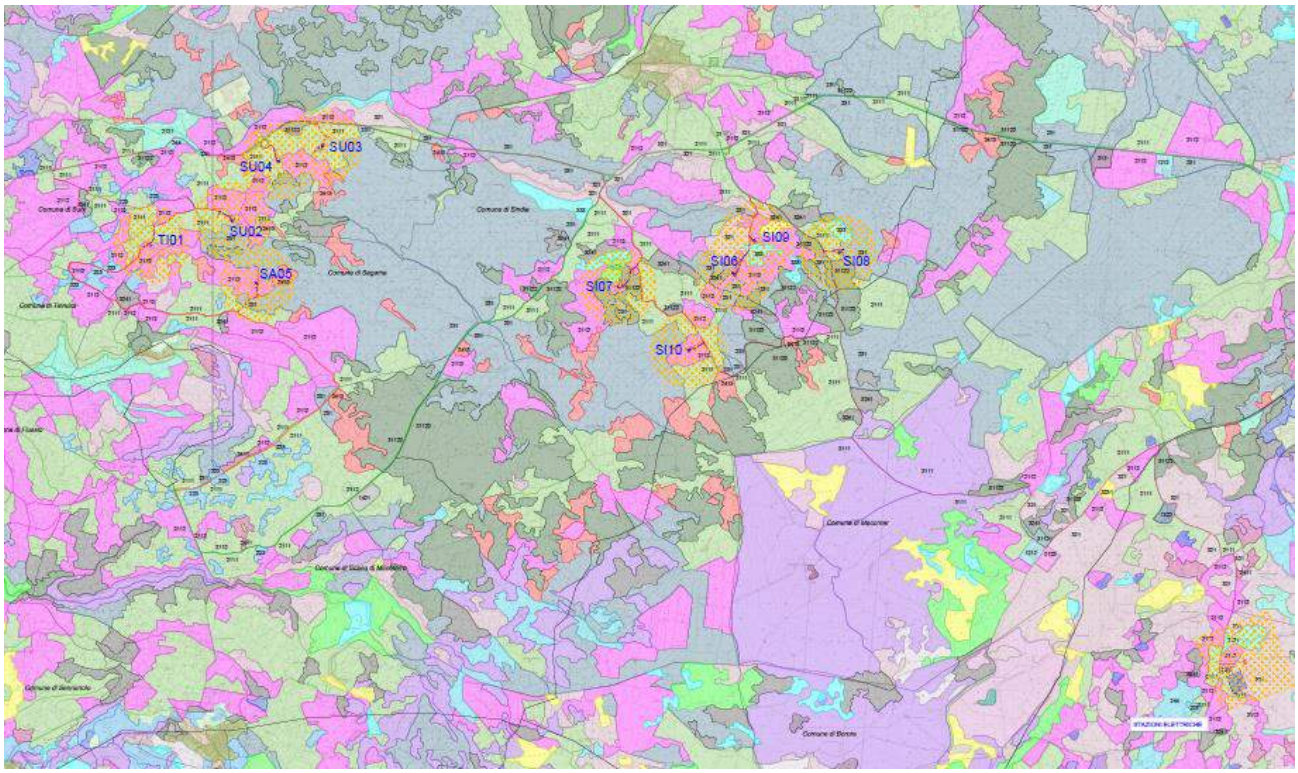


Figure 25 – Estratto della Carta Uso del Suolo

Gli aerogeneratori ricadono all'interno delle aree classificate come "2111-Seminativi in aree irrigue" e in "2112-Prati artificiali", mentre la stazione utente in area "321-Aree a pascolo naturale e praterie". Il cavidotto MT che corre lungo la viabilità esistente interesserà altre aree, meglio rappresentate nella Carta Uso del Suolo.

2.1 - Seminativi
- 2111 - Seminativi in aree non irrigue
- 2112 - Prati artificiali
- 2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo
- 2123 - Vivai

3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee
- 321 - Aree a pascolo naturale e praterie
- 3222 - Formazioni di ripa non arboree
- 3231 - Macchia Mediterranea
- 3232 - Gariga
- 3241 - Aree a ricolonizzazione naturale
- 3242 - Aree a ricolonizzazione artificiale

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.

- ***5_Carta delle Aree istituite di tutela naturalistica***

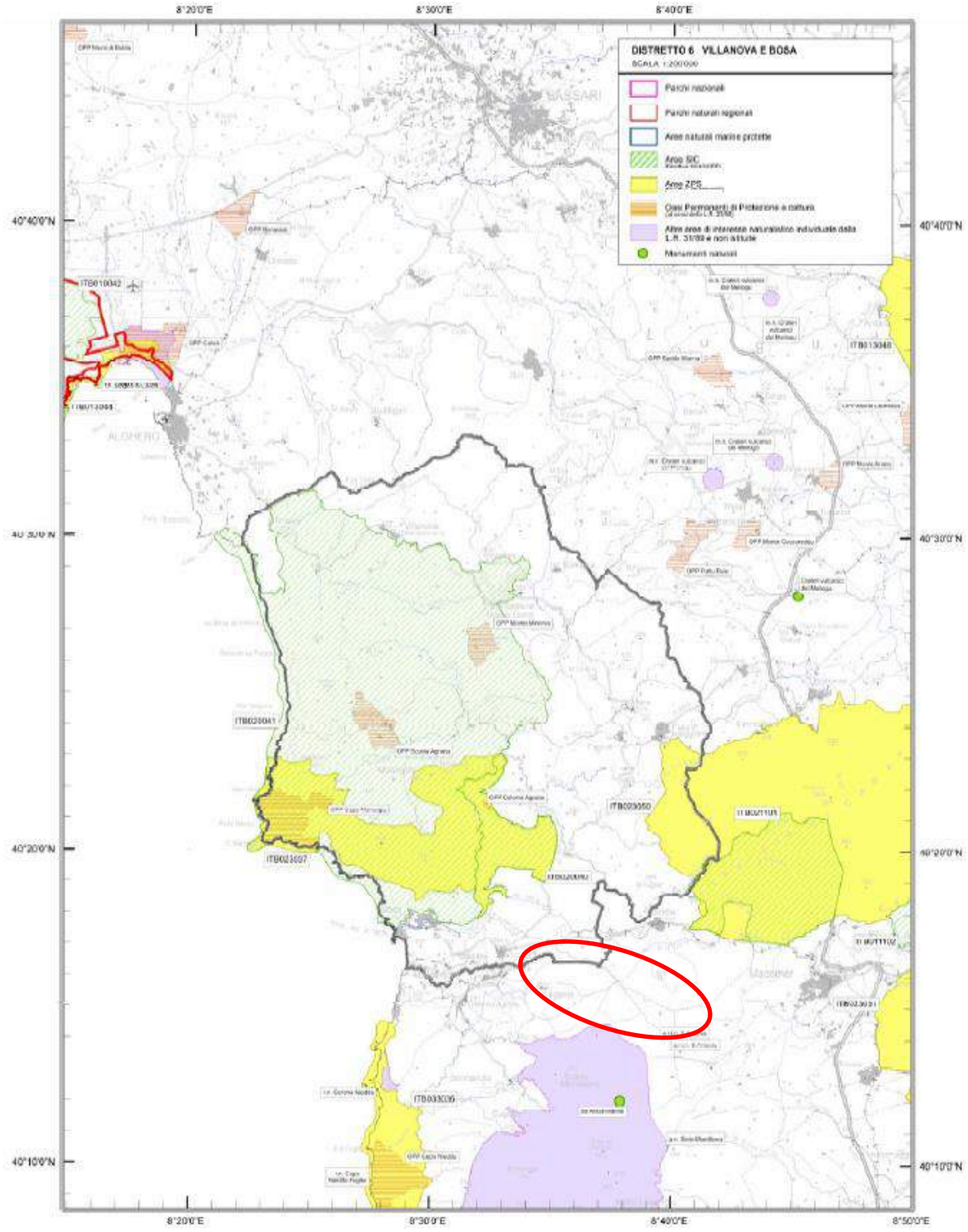


Figure 26 - Aree istituite di tutela naturalistica - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

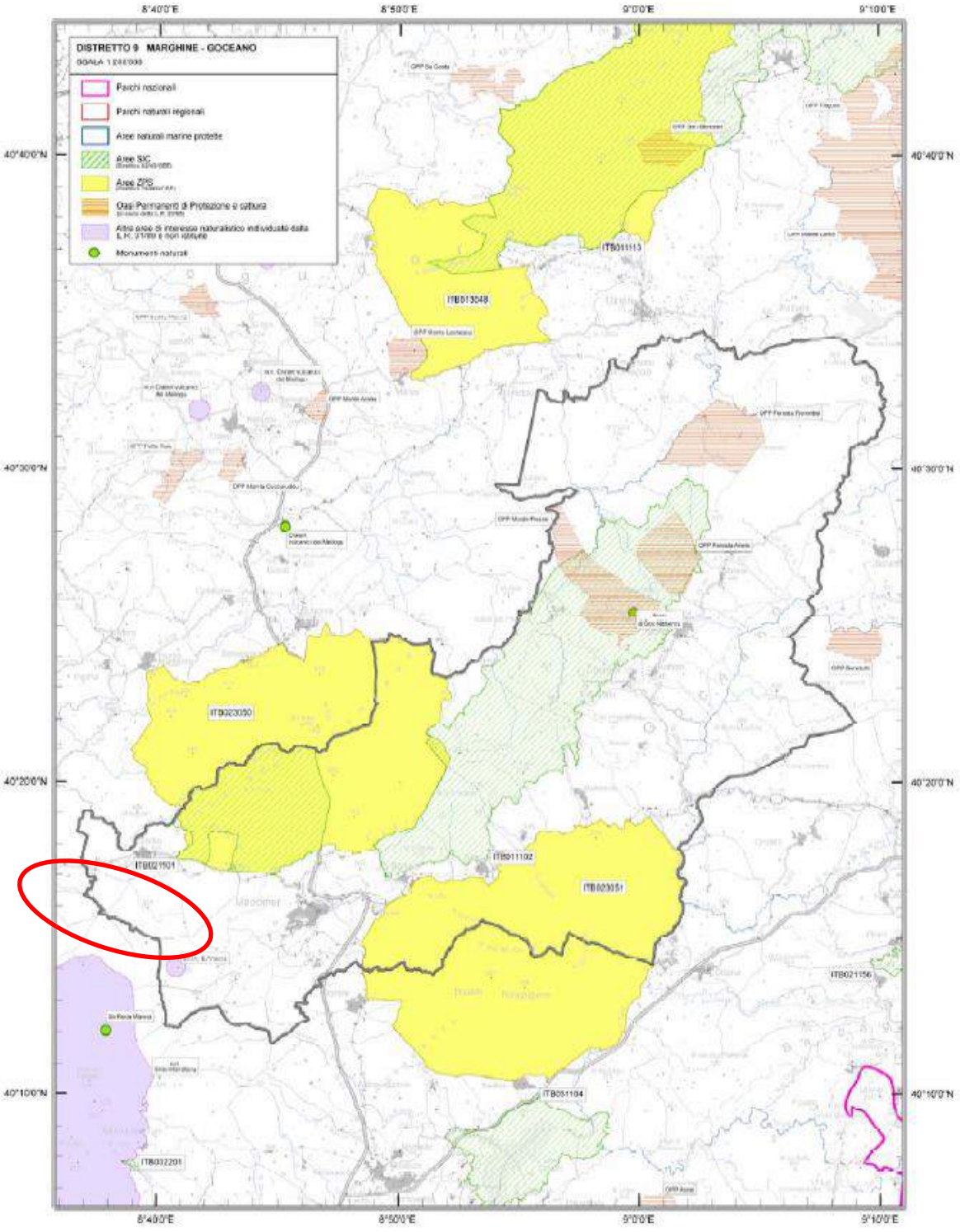


Figure 27 - Aree istituite di tutela naturalistica - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

- ***6_Gestione Forestale Pubblica EFS***

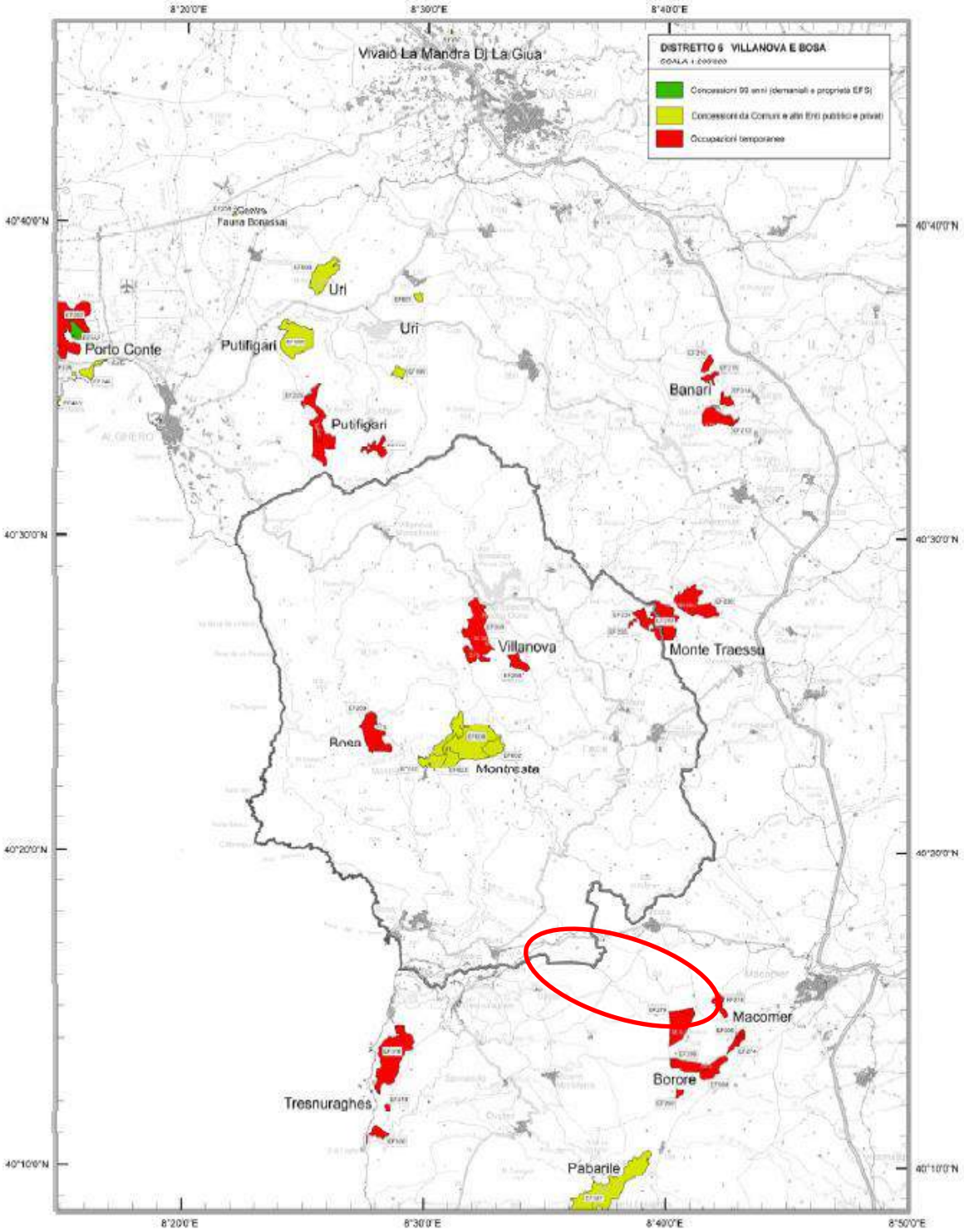


Figure 28 - Gestione forestale pubblica EFS - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

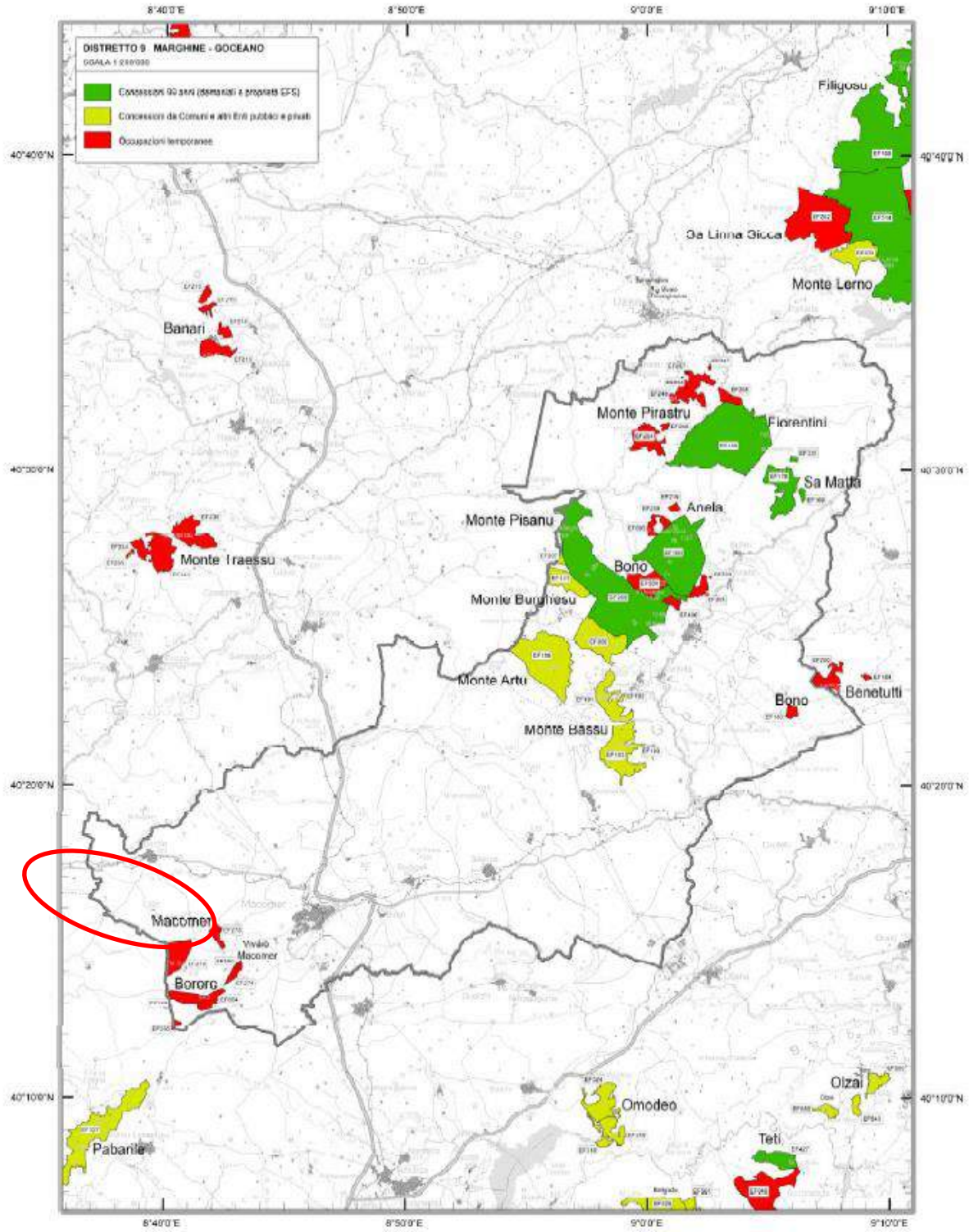


Figure 29 - Gestione forestale pubblica EFS - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

- ***7_Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi***

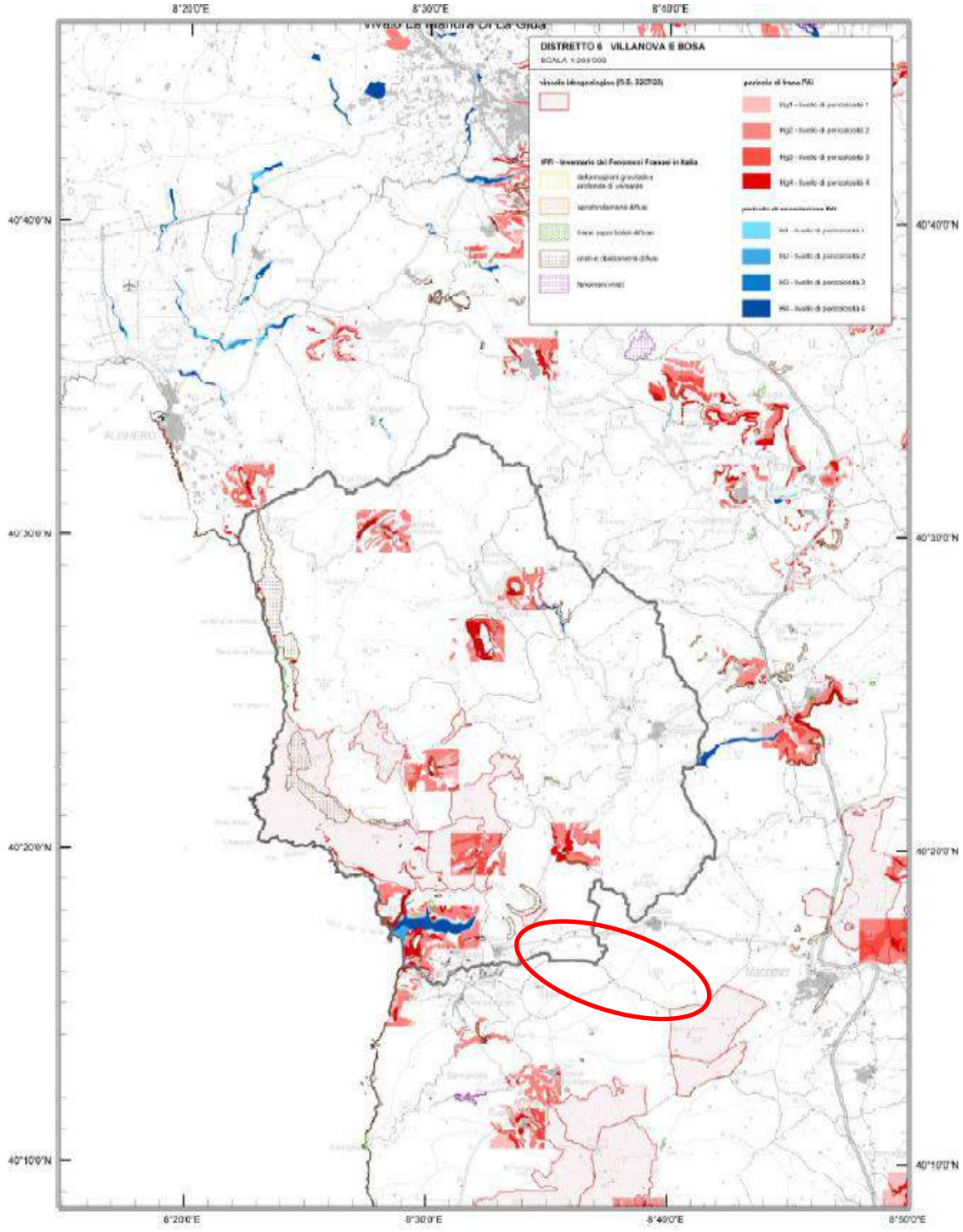


Figure 30 - Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

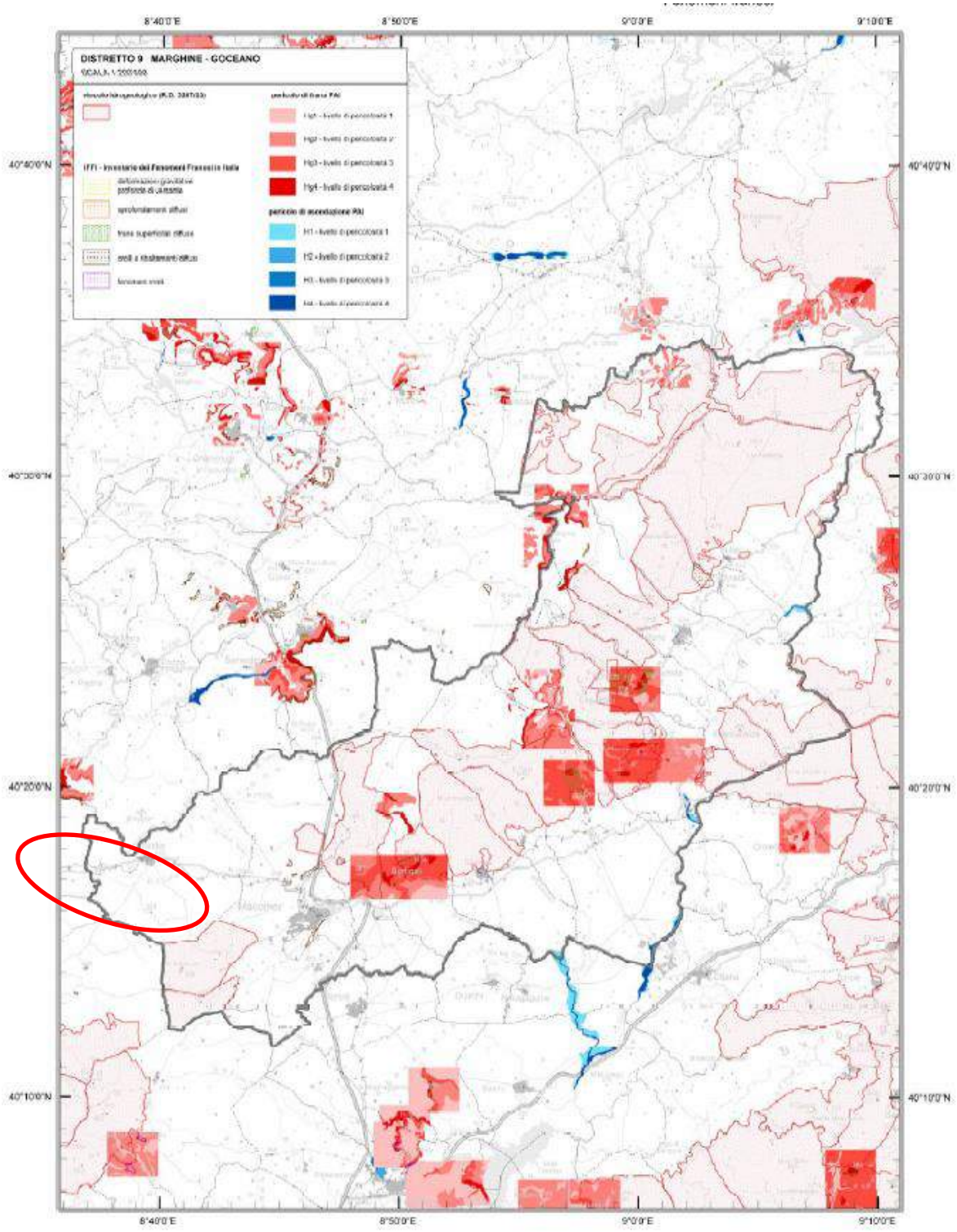


Figure 31 - Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23) Aree a pericolosità idrogeologica (L.267/98) Fenomeni franosi ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

- *9_Aree a vocazione sughericola*

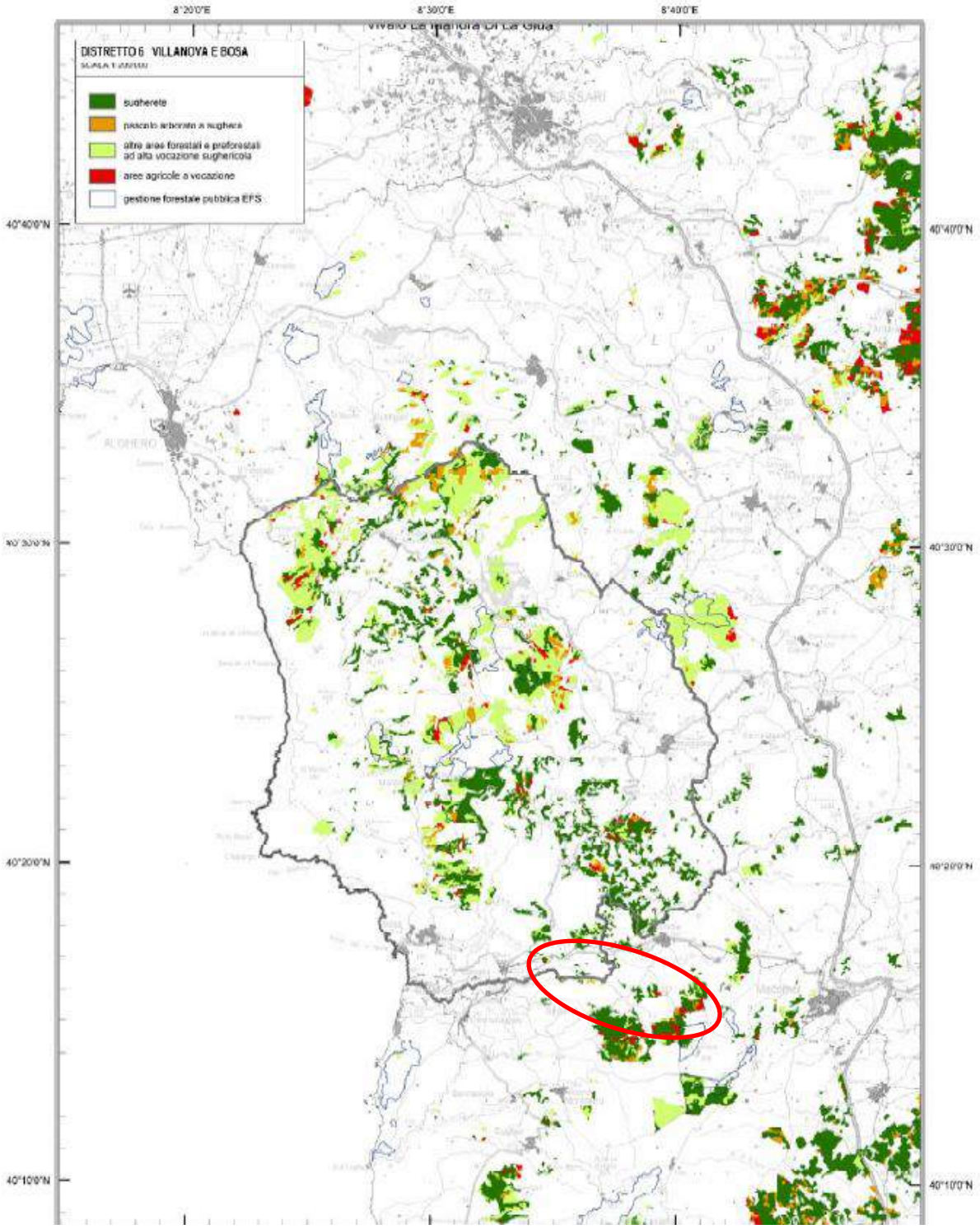


Figure 32 - Aree a vocazione sughericola - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 06 – Villarmosa-Bosa***

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.

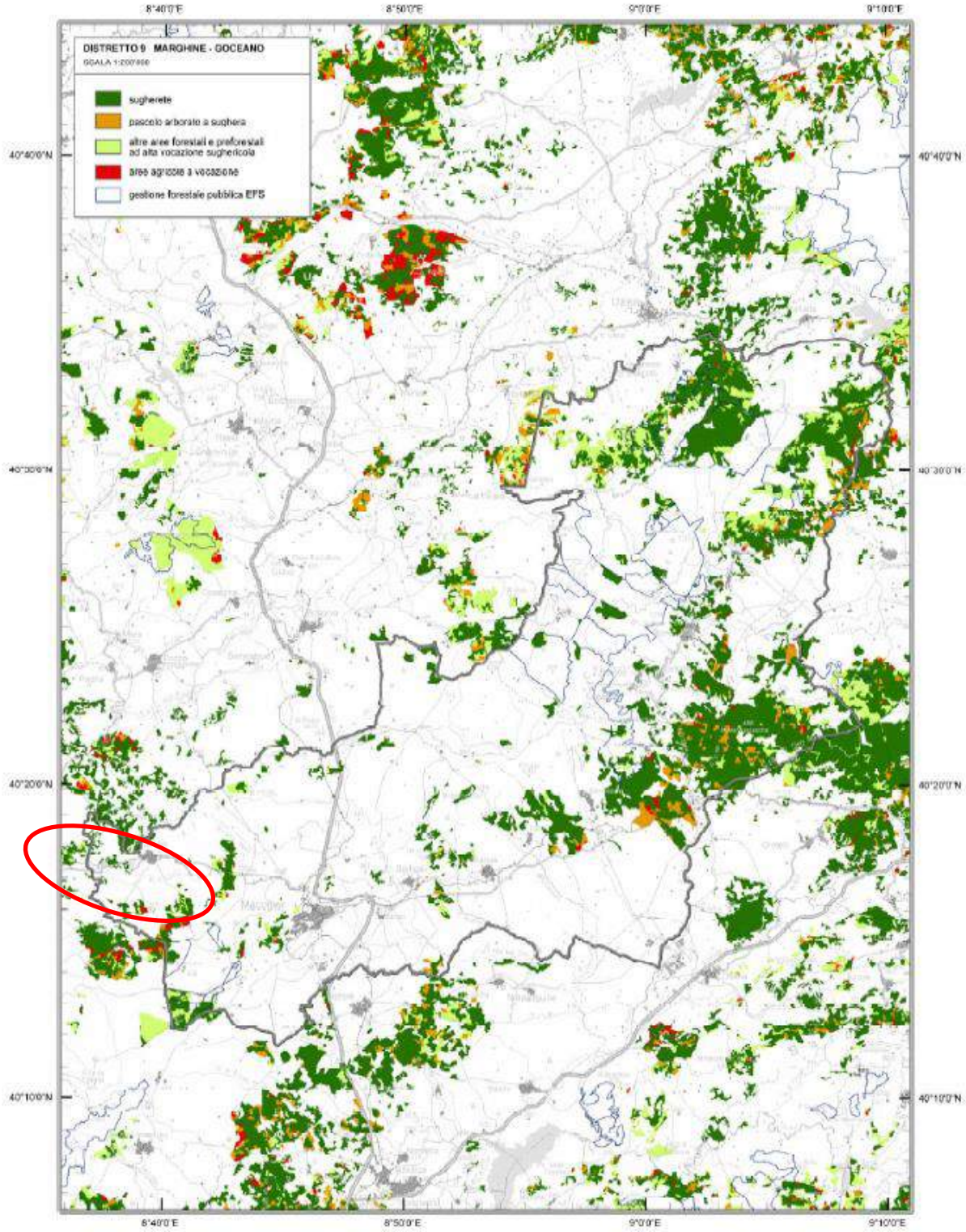


Figure 33 - Aree a vocazione sughericola - Piano Forestale Ambientale Regionale - ***Distretto 09 – Marghine-Goceano***

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.

3.5.8 Piano Faunistico Venatorio Regionale 2014 – Regione Sardegna

La Legge n. 157 dell'11 febbraio 1992, e s.m.i. "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", stabilisce che le Regioni debbano emanare norme relative alla gestione e alla tutela di tutte le specie della fauna selvatica in conformità a tale legge, alle convenzioni internazionali ed alle direttive comunitarie. La Legge Regionale n. 23 del 29 luglio 1998 "Norme per la protezione della fauna selvatica e per l'esercizio della caccia in Sardegna", recepisce ed attua i principi sanciti dalla Legge n. 157/1992, prevedendo anche l'adozione del "Piano Faunistico Venatorio Regionale (P.F.V.R.), strumento di pianificazione regionale attraverso cui la Regione Autonoma della Sardegna regolamenta e pianificazione la protezione della fauna e l'attività venatoria nel proprio territorio, compatibilmente con obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico, paesistico e ambientale. Il piano prevede misure finalizzate alla conservazione delle capacità riproduttive di alcune specie e, viceversa, misure finalizzate al contenimento naturale di altre considerate aliene o invasive, il conseguimento della densità ottimale delle specie faunistiche e la loro conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio. Il P.F.V.R. individua, tenendo conto della pianificazione territoriale e della pianificazione faunistico-venatoria in atto, gli areali delle singole specie selvatiche, lo stato faunistico e vegetazionale degli habitat, verifica la dinamica delle popolazioni faunistiche, ripartisce il territorio secondo le diverse destinazioni e individua gli interventi volti al miglioramento della fauna e degli ambienti.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR) si inserisce nel panorama degli strumenti pianificatori di rango regionale introducendo, nello specifico settore, significativi elementi di novità imposti dall'adeguamento alle disposizioni normative vigenti.

Sotto i profili del procedimento pianificatore è da rilevare il forte impegno profuse dall'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna nel tentativo di raggiungere un concreto coordinamento tra PFVR e Piani faunistico-venatori provinciali, e di superare le difficoltà di coniugare, da un lato, visione d'insieme e dall'altro, attenzione alle peculiarità territoriali.

Con Deliberazione n.66/28 del 23/12/2015 "*Adozione del Piano Faunistico Venatorio Regionale e degli elaborati connessi alla Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. L.R. n.23/1998.*"

L'Assessore della Difesa dell'Ambiente illustra il quadro normativo di riferimento per l'attuazione delle norme volte alla tutela della fauna selvatica e all'esercizio della caccia.

La Legge Regionale del 29 luglio 1998, n. 23 rappresenta per la Regione Autonoma della Sardegna lo strumento normativo con cui sono accolti i principi generali della Legge n. 157/92 ed attribuisce all'Assessorato Regionale della Difesa dell'Ambiente la funzione di attuare il riassetto faunistico-venatorio del proprio territorio, nell'ambito degli obiettivi del piano generale di sviluppo e della pianificazione urbanistico-paesistico-ambientale, mediante l'adozione di un Piano faunistico-venatorio regionale.

Lo strumento che permette agli Enti preposti al governo della fauna di svolgere le attività istituzionali in maniera omogenea ed amministrativa chiara è Il Piano Faunistico Venatorio Regionale la cui redazione è preceduta alla predisposizione della Carta delle Vocazioni Faunistiche Regionale.

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.

Il Piano Faunistico Venatorio Regionale, come sancisce l'art. 19 della Legge Regionale 23/98, è formato mediante il coordinamento dei piani faunistico venatori provinciali ed è finalizzato alla conservazione delle effettive capacità riproduttive ed al contenimento naturale delle specie carnivore e delle altre specie, nonché al conseguimento della densità ottimale ed alla sua conservazione mediante la riqualificazione delle risorse ambientali e la regolamentazione del prelievo venatorio.

Nel dettaglio i contenuti del Piano faunistico-venatorio regionale, specificati nell'art. 21 della L.R. 98/23, sono:

- l'individuazione dei comprensori faunistici omogenei;
- l'individuazione delle Oasi permanenti di protezione faunistica e cattura, delle Zone temporanee di ripopolamento e cattura, delle Zone pubbliche o private per l'allevamento della fauna, dei Centri privati di riproduzione di fauna selvatica, delle Zone di addestramento per cani, dei Territori da destinare alle Aziende faunistico venatorie, dei Territori da destinare alle Aziende Agri-turistico venatorie e l'individuazione degli Ambiti Territoriali di Caccia (A.T.C.);
- l'indicazione della densità venatoria programmata relativa ad ogni A.T.C. e dell'indice massimo delle presenze compatibili per le forme speciali di caccia;
- l'indicazione della quota di partecipazione che può essere richiesta ai cacciatori a copertura delle spese di gestione degli A.T.C.;
- le priorità, i parametri ed i criteri per la ripartizione degli introiti derivanti dalle tasse di concessione di cui all'art. 87 L.R. 23/98;
- la ripartizione delle risorse per studi, ricerche e programmi di educazione, informazione e formazione tecnica degli operatori incaricati della gestione e della vigilanza.

Il primo passo per la realizzazione del Piano faunistico venatorio regionale è stato quindi quello di acquisire gli otto i Piani faunistici venatori provinciali al fine di procedere con la loro comparazione e soprattutto verificare la loro corrispondenza con le disposizioni normative nazionali e regionale nonché con i contenuti delle linee guida.

Provincia	Data di consegna dei P.F.V.P alle province	Periodo di attuazione del P.F.V.P.	Adozione dei P.F.V.P.
Cagliari	Marzo 2012	2011-2015	Non adottato al 31-12-2013
Carbonia-Iglesias	Ottobre 2009	2009-2014	Non adottato al 31-12-2013
Medio Campidano	Febbraio 2010	2010-2014	Del. C.P. n. 109 del 15-12-2011
Nuoro	Marzo 2011	2011-2015	Del. C.P. 40-2011 del 20-9-2011
Ogliastra	Aprile 2011	2011-2015	Del. C.P. n. 39 del 3-8-2011
Olbia-Tempio	Ottobre 2009	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Oristano	Marzo 2012	Non definito	Non adottato al 31-12-2013
Sassari	Ottobre 2012	2012-2016	Non adottato al 31-12-2013

Tabella - Tabella dei Piani Faunistici Venatori elaborati dalle provincie sarde

Successivamente all'acquisizione di tutto il materiale si è proceduto con l'analisi dei contenuti e la loro congruenza con le indicazioni contenute nelle linee guida elaborate dalla Regione per la redazione dei Piani provinciali stessi.

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.

- *Provincia di Cagliari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia di Carbonia-Iglesias: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2009-2014*
- *Provincia Medio Campidano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2010-2014*
- *Provincia Nuoro: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia dell'Ogliastra: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2011-2015*
- *Provincia di Olbia-Tempio: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Oristano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale*
- *Provincia di Sassari: Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2012-2016.*

I communi di Suni, Sindia, Sagama, Tinnura e Macomer, rientrano (secondo la suddivisione del PFVR) nel Piano Faunistico Venatorio Provinciale di Nuoro e Oristano, di cui di seguito si riportano alcune note.

- ***Provincia di Nuoro: Piano Faunistico Venatorio Provinciale***

Il 14 marzo 2011 è stato consegnato l'elaborato finale del Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Nuoro e successivamente ha avuto inizio l'iter procedurale per la sua adozione che si è concluso con la Delibera del Consiglio Provinciale n. 40-2011 del 20-9-2011. Di conseguenza questo è uno dei pochi Piani provinciali che, al 31 dicembre 2013, risulta già adottato da parte del Consiglio Provinciale.

Per la caratterizzazione faunistica della provincia sono state prese in considerazione tutte le indagini faunistiche e le ricerche realizzate sul territorio provinciale e promosse sia dalla Regione Sardegna che dall'Amministrazion Provinciale di Nuoro.

- ***Provincia di Oristano: Piano Faunistico Venatorio Provinciale***

Il Piano faunistico venatorio provinciale di Oristano è stato redatto e consegnato a gennaio 2013 ed anche in questo caso non viene indicato il quadriennio di attuazione.

La prima parte contiene i riferimenti normativi attinenti all'elaborazione del piano faunistico venatori mentre nella seconda parte vengono analizzati gli assetti territoriali e faunistici della provincia.

Per la caratterizzazione dell'attività venatoria sono stati utilizzati i dati forniti dalle Amministrazioni comunale e riferit all'anno 2008.

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.

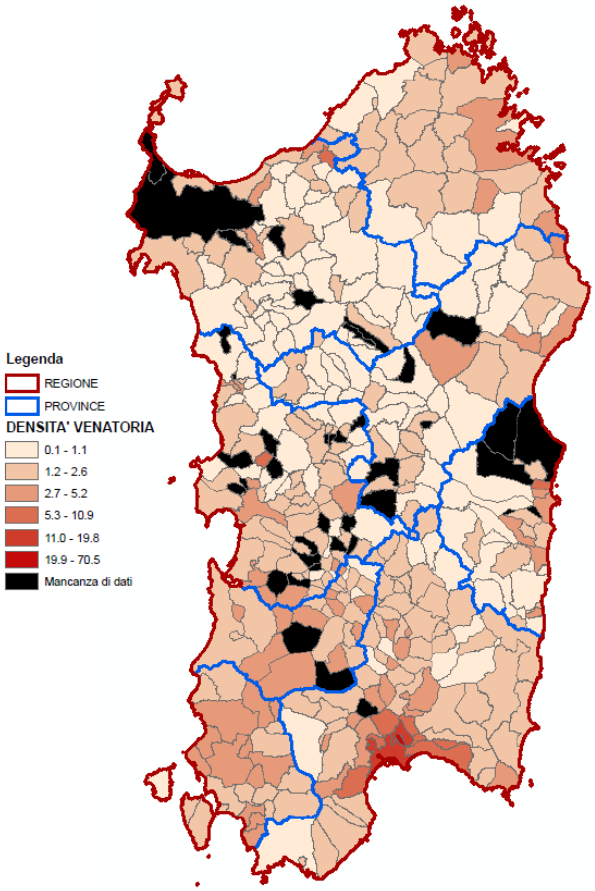


Figura 347 – Densità venatoria a livello comunale

Le indagini faunistiche promosse dall'Assessorato alla Difesa dell'Ambiente della Regione Sardegna e realizzate raccogliendo ed elaborando i dati dell'attività venatoria svolta all'interno delle Zone Autogestite di caccia, risultano essere l'unica fonte di informazione per quanto riguarda la stima di importanti parametri quali la pressione venatoria ed il numero di capi di selvaggina venabile abbattuti a livello regionale.

Il monitoraggio costante della distribuzione geografica e della entità dell'impatto della fauna selvatica sulle colture costituisce uno degli aspetti essenziali di una strategia di gestione finalizzata alla riduzione del conflitto tra i diversi soggetti coinvolti. A livello normativo, il ruolo di controllo, prevenzione ed indennizzo dei danni causati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole e zootecniche spetta alle province ed ai comitati direttivi degli Ambiti Territoriali di Caccia (L.R. n. 23\1998, art. 59). Allo stato attuale, la gestione dei danni nel suo complesso risulta di difficile lettura, in quanto non si hanno dati georeferenziati certi (risultano solamente i mappali dei terreni in cui è avvenuto il danno) e dunque risulta estremamente difficoltoso ricreare un database GIS in cui risultino i singoli eventi (geolocalizzati mediante GPS o moderni smartphone), inoltre, è risultato estremamente problematico individuare la singola entità faunistica causa del danno.

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.

3.5.1 Piano di Tutela delle Acque (P.T.A.) della Regione Sardegna

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

La Regione Autonoma della Sardegna, in attuazione dell'art. 44 del D.L.gs 11 maggio 1999 n. 152 e s.m.i. e dell'art. 2 della L.R. luglio 2000, n. 14, ha approvato, su proposta dell'Assessore della Difesa dell'Ambiente, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 14/16 del 4 aprile 2006.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica.

Gli obiettivi principali del PTA possono essere riassunti come segue:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, inoltre, contiene:

- i risultati dell'attività conoscitiva;
- l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione;
- l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento;
- le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico;
- il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

La Regione Sardegna ha individuato, nell'intero territorio regionale, il bacino unico regionale ai sensi della L. 183/89 e l'Ambito Territoriale Ottimale ai sensi della L. 36/94; si adotta la stessa delimitazione unica anche per il Distretto Idrografico ai sensi della direttiva 2000/60/CE. Nella redazione del PTA (art. 24 ed Allegato 4 del D.Lgs. 152/99) per le finalità derivanti dall'esigenza di circoscrivere l'esame di approfondimento, riservandolo a porzioni omogenee di territorio, si è suddiviso l'intero territorio Regionale in 16 Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) (Figura seguente) costituite da uno o più bacini idrografici limitrofi, a cui sono state convenzionalmente assegnate le rispettive acque superficiali interne nonché le relative acque sotterranee e marino – costiere.

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.

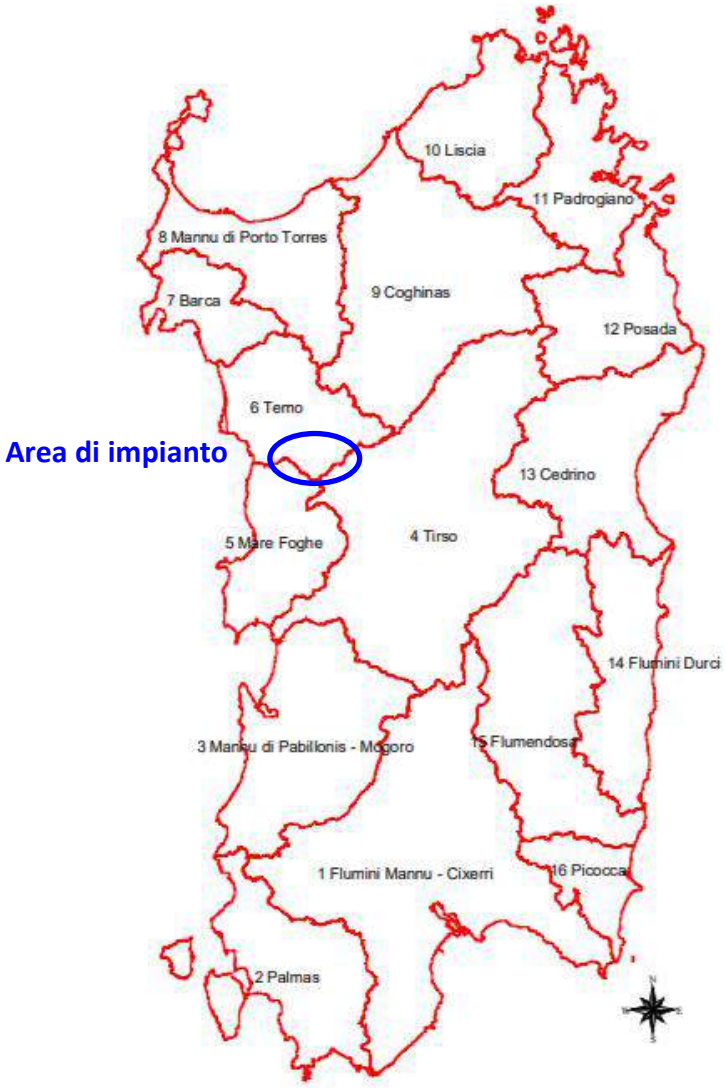


Figura 35 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.).

L'area di progetto ricade all'interno delle Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.): "*6-Temo" e "5-Mare Foghe"* ed esclusivamente il cavidotto MT interrato esterno all'interno inclusa la Stazione Utente nell' UIO *"4-Tirso"*.

- ***Unità Idrografica Omogenea "6-Temo"***

L'U.I.O. del Temo ha un'estensione di circa 924,01 Kmq. È costituita, oltre che dal bacino principale omonimo, da una serie di bacini minori costieri situati nella parte occidentale della Sardegna. La U.I.O. è delimitata a Est e Sud-Est dall'Altopiano di Campeda e dalla catena del Marghine, mentre a ovest l'elemento geomorfologico che individua la U.I.O. è il sistema dei coni vulcanici spenti del Meilogu (Monte Traessu). L'altimetria varia con quote che vanno da 0 m

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.

(s.l.m.) alla foce nei pressi di Bosa Marina ai 1200 m (s.l.m.) in corrispondenza dei Monti della catena del Marghine.
Il fiume Temo ha origine dai rilievi montuosi della zona a Nord di Villanova Monteleone e dopo aver percorso un ampio arco verso Sud, devia in direzione Est-Ovest fino a sfociare in mare nei pressi di Bosa Marina. I più importanti affluenti sono: in destra il Rio S'Abbaidorzu, che drena una superficie di 86 Kmq, e in sinistra il Rio Badu Crabolu, che drena una superficie di 203 Kmq. Lungo l'asta principale sono stati realizzati due sbarramenti:

- *diga di Monte Crispu, della capacita di 30x106 mc, nel tratto a valle del corso e poco a monte del comune di Bosa, per la laminazione delle piene;*
- *diga di Monteleone Roccadoria, della capacita di 76x106 mc, ubicata nella omonima località e collegata alla diga del Cuga per l'irrigazione della Nurra.*

- ***Unità Idrografica Omogenea "5-Mare Foghe"***

L'U.I.O. del Mare Foghe ha un'estensione di circa 838,12 Kmq. Il bacino del Riu di Mare Foghe, che prende il nome dal fiume principale che attraversa la piana, si estende nell'entroterra per circa 532 kmq; è caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate, e si sviluppa dalla catena montuosa del Monti Ferru fino allo stagno di Cabras. Oltre al bacino principale appartengono a questa U.I.O. una serie di bacini minori costieri situati a nord del Golfo di Oristano, tra cui si menziona quello del Riu Mannu di Scano Montiferro.
La U.I.O. coincide grosso modo con la regione storica del Montiferru e con la penisola del Sinis. L'altimetria varia dal mare alle zone interne dell'isola con quote che variano tra 0 e 1050 m s.l.m (Monte Urtigu nel Montiferru).
Il Riu di Mare Foghe ha origine dall'unione di più corsi d'acqua che, con diverse denominazioni, scendono, con andamento breve e ripido, dalle pendici del Monte Ferru.
Si tratta del Rio Cispini, del Rio Cannargia e del Flumini de Susu, che sottendono, alla loro confluenza in un'asta principale, un bacino imbrifero di 115 Kmq. Nella parte valliva, il Rio di Mare Foghe riceve il suo più grosso affluente, il Rio Mannu di Milis e un gruppo di piccoli affluenti. Nel bacino ricadono un gran numero di stagni di cui quelli di Mistras e di Cabras rivestono una notevole importanza.

- ***Unità Idrografica Omogenea "4-Tirso"***

L'U.I.O. del Tirso ha un'estensione di circa 3365,78 Kmq ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. La U.I.O. è caratterizzata da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente dentritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle
Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci.
L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Bruncu Spina 1829 m s.l.m.).
Il fiume Tirso nasce dall'altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa. L'andamento del suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, anche se è possibile

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.

individuare tre tratti connotati nella maniera seguente:

- *Nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;*
- *Nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un andamento regolare;*
- *Nell'ultimo, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri.*

Figura 36 – Rappresentazione delle Unità Idrografiche Omogenee (U.I.O.) del Fiume Temo (in alto a sinistra), del Fiume Mare Foghe (in alto a destra) e del Fiume Torso (in basso al centro)

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.

Di seguito è riportata una rappresentazione grafica con la sovrapposizione del layout di impianto.

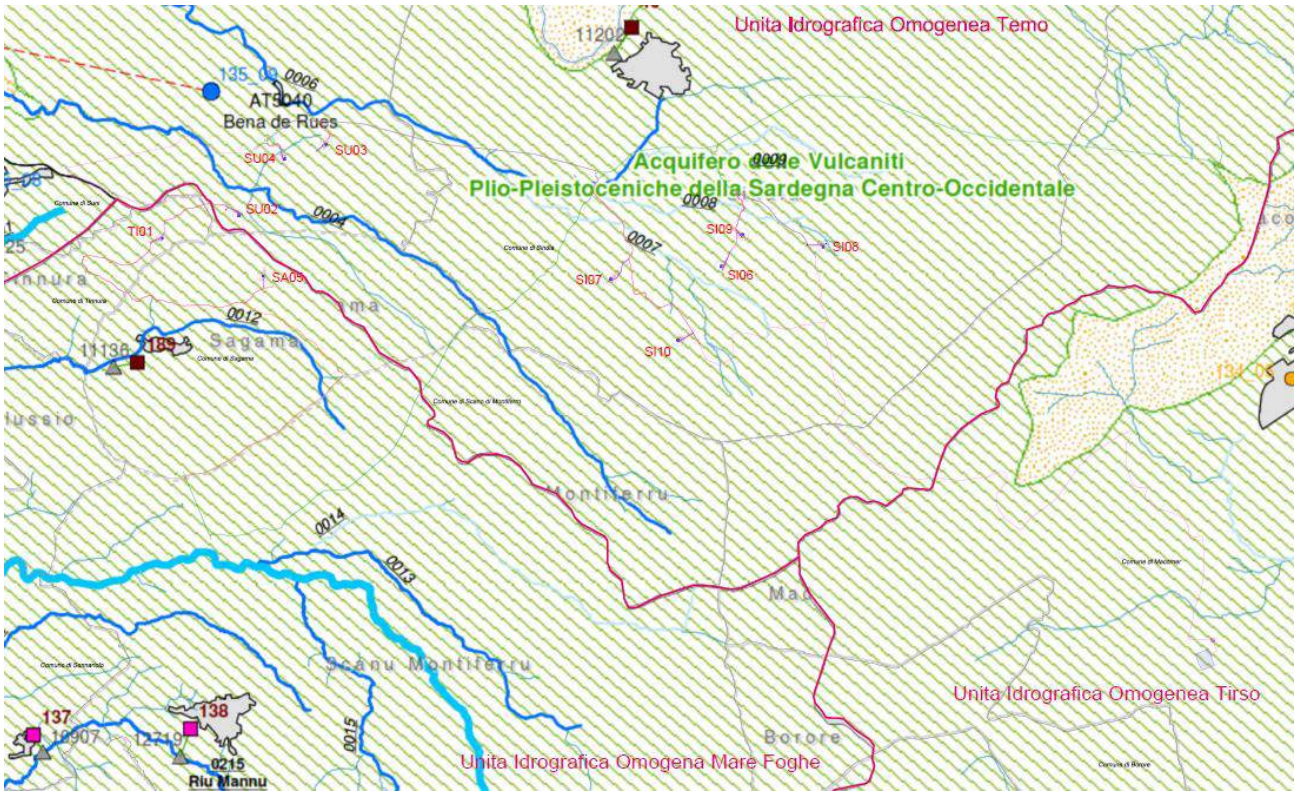


Figure 37 - Layout di impianto su Tavola delle Unità Idrografica Omogenea interessate

Legenda layout

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

Con riferimento alla possibile interferenza tra le opere di cui al presente Studio ed i corpi idrici superficiali si osservi che l'area di impianto (inclusi aerogeneratori, piazzole definitive e provvisorie e viabilità da realizzare) non interferiscono con la rete idrografica del sito: gli unici casi di "attraversamento" con i corpi idrici riguardano:

- attraversamento cavidotti interrati MT, ma essendo questi interrati all'interno della sede stradale già esistente, (viabilità interessata: SS129bis, SP63, Strada Sant'Albara, Strada Sant'Antonio e Tratti di Strade Comunali) ad una profondità di circa 1 m, con relative opere di attraversamento dei corpi idrici, non si avrà nessuna interferenza.

  In ogni caso, tale viabilità sarà, oggetto di opportune opere di adeguamento per la realizzazione dell'impianto e sarà dotata di opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso gli impluvi più vicini. Sarà posta particolare cura nella realizzazione delle opere di attraversamento delle acque intercettate dalla viabilità, prediligendo quelle opere che, caso per caso, alterano al minimo il regime idrico degli impluvi, così da non avere picchi di immissione (si farà in modo di mantenere il più possibile inalterato il regime idrico esistente).

Inoltre, all'art.23 delle NTA del Piano di Tutela della Acque, nel rispetto dell'art.41 del Decreto la Regione individua la fascia di pertinenza pari a 10 metri dalla sponda dei fiumi, laghi, stagni e lagune al fine di assicurare il mantenimento o il ripristino della vegetazione spontanea nella fascia immediatamente adiacente i corpi idrici;

- Attraversamenti viabilità: per quanto riguarda gli attraversamenti con la viabilità esistente da adeguare (indicata in arancione) e nelle aree ove sono previsti gli adeguamenti (indicati in rosso), come la viabilità di nuova realizzazione, come mostra l'immagine seguente, in relazione all'idrografia riportata, non si prevedono opere a riguardo in quanto non verranno effettuate modifiche alla sede stradale.

Per completezza di informazioni è stato prodotto il seguente elaborato grafico denominato:

- *C20021S05-PD-PL-06 Individuazione delle interferenze su CTR*

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.

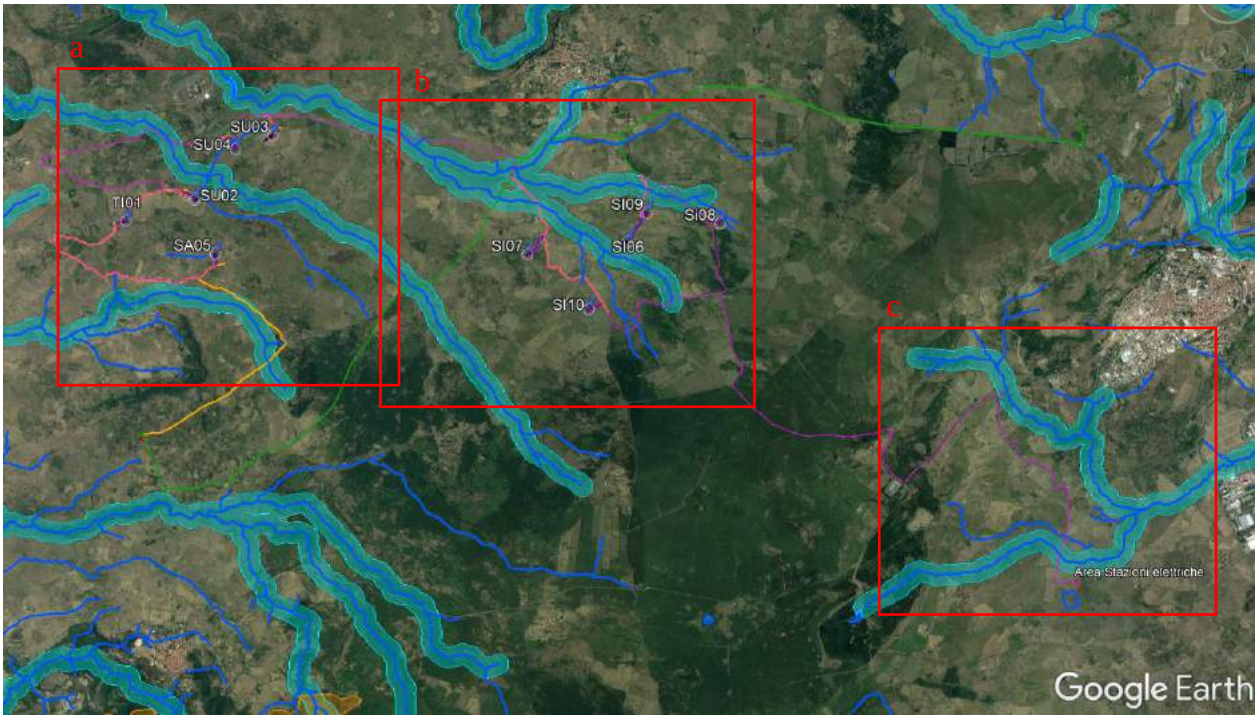


Figure 38 - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto

Legenda

- Aerogeneratore: Fondazione, Piazzola definitiva, Sorvolo
- Piazzola temporanea
- Cavidotto MT
- Ipotesi di cavidotto AT interrato di collegamento SSEU - SE TERNA
- Sottostazione Elettrica Utente
- Futura stazione elettrica TERNA
- Viabilità esistente
- Viabilità esisistente da adeguare
- Adeguamenti temporanei alla viabilità
- Nuova viabilità

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.

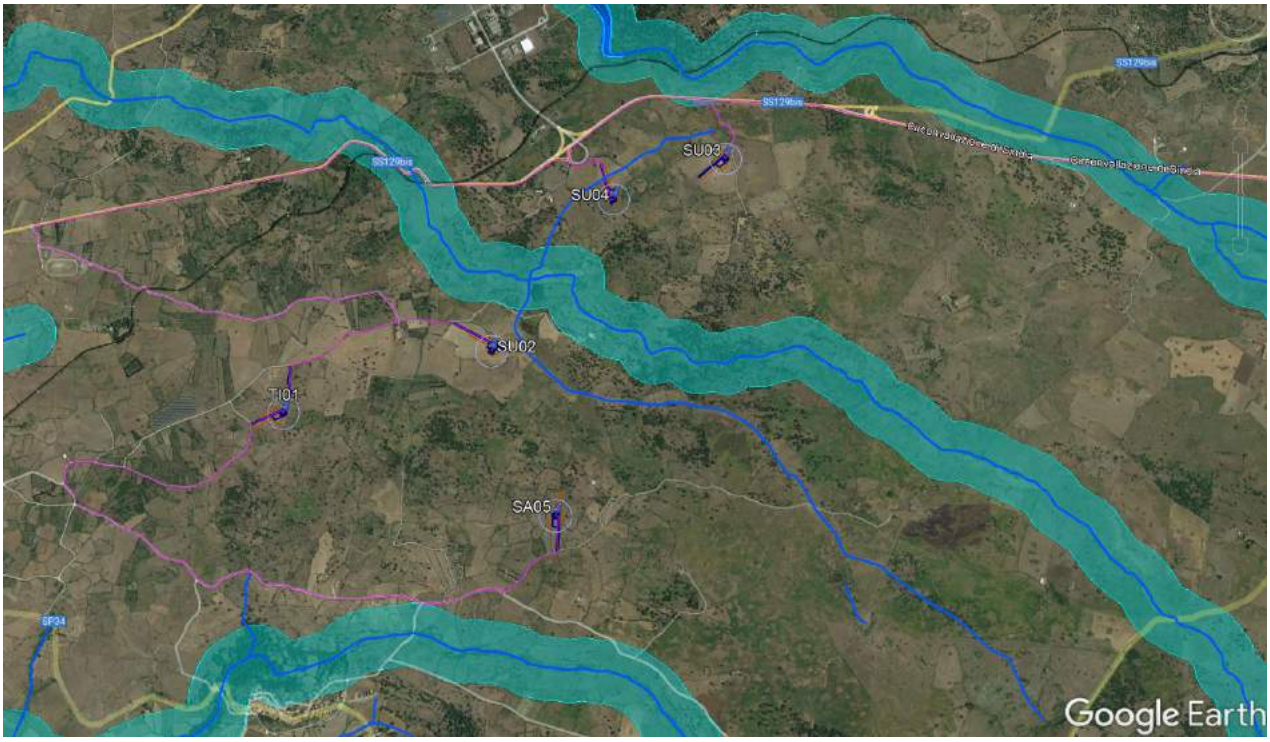


Figure 39 a - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

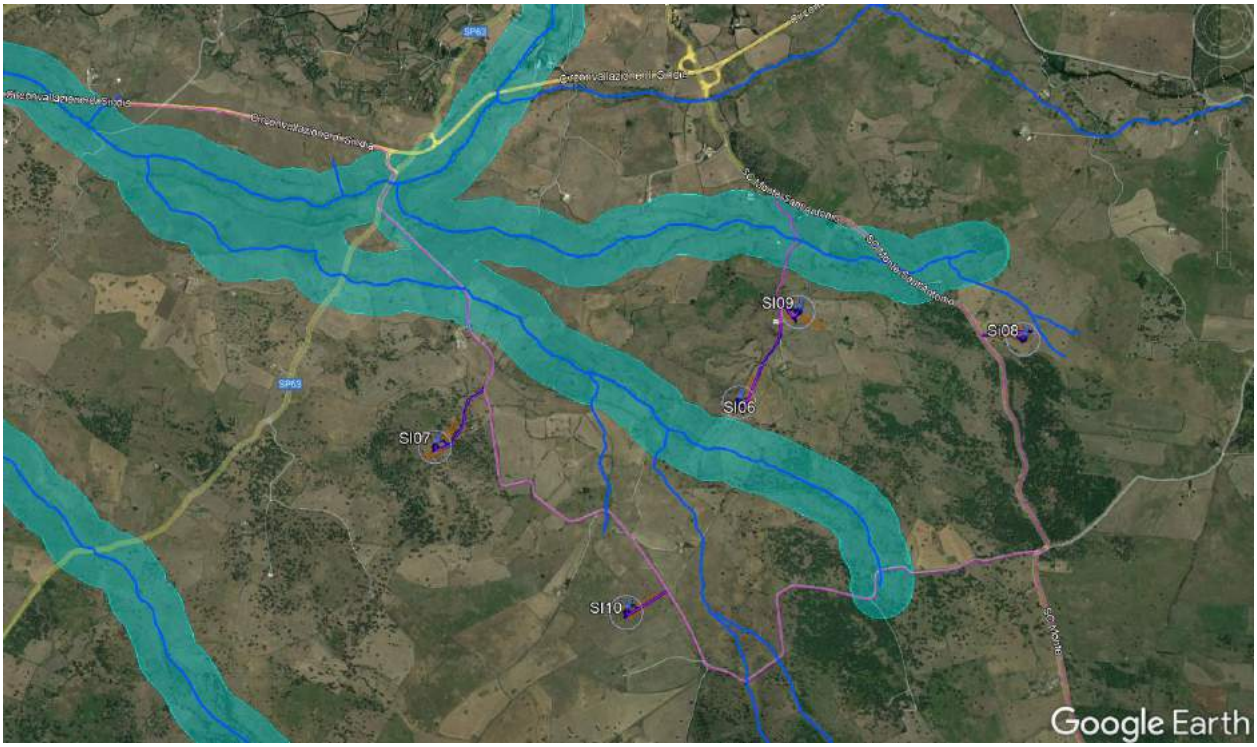


Figure 39 b - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

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.

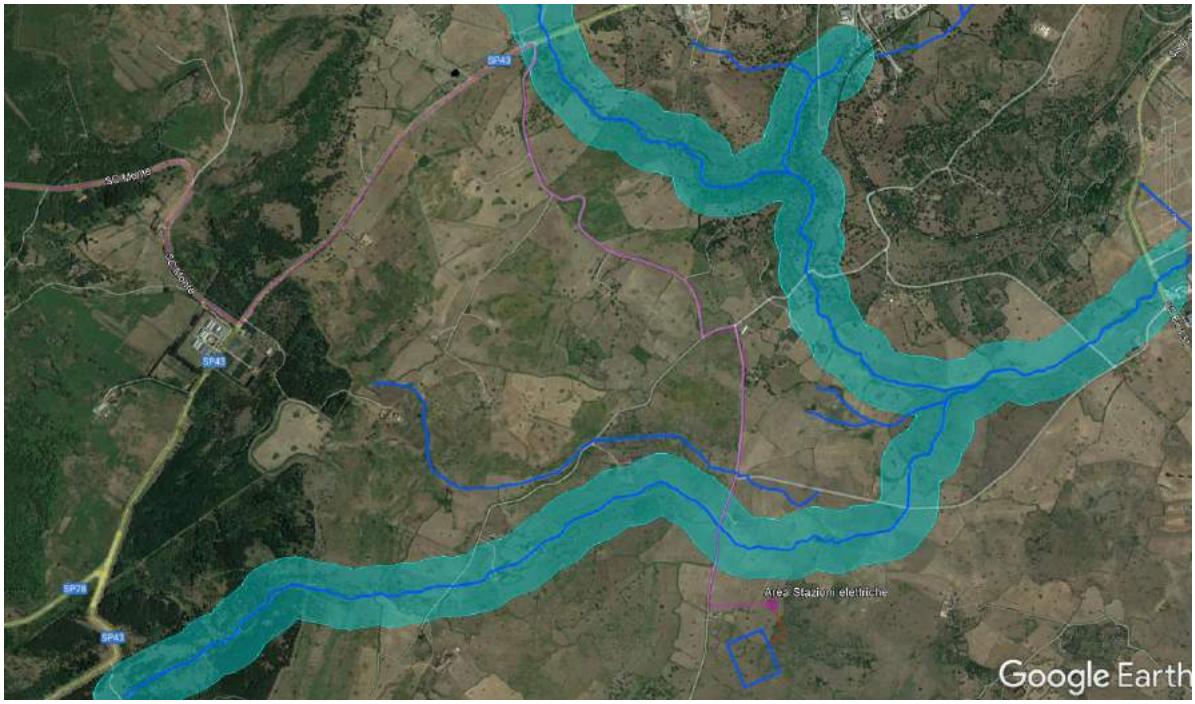


Figure 39 c - Layout di impianto in relazione al reticolo idrografico su Ortofoto – Particolare cavidotto esterno MT e Stazione Utente

Per quel che concerne le possibili interferenze si osservi che:

- solo le aree oggetto delle opere di fondazione degli aerogeneratori saranno realmente rese impermeabili. In particolare, l'area che non consentirà scambi con gli strati profondi è quella del plinto di fondazione.
  Gli scavi di fondazione delle torri saranno a sezione ampia, di forma parallelepipeda, con base quadrata avente lato di 27,00 m e con profondità di circa 4,5 m (si ricordi che la fondazione di ciascun aerogeneratore sarà costituita da un plinto in calcestruzzo di cls armato di forma tronco-conica con diametro pari a 23,10 m ed altezza pari a 4,3 m);
- La viabilità sarà progettata prevedendo interventi di allargamento nelle tratte stradali esistenti ed eventuali opere di intercettazione ed allontanamento delle acque meteoriche presso gli impluvi più vicini;
- La trincea di posa dei cavi MT sarà interrata e rinfiancata con materiale proveniente dagli scavi assicurando, anche in questo caso lo scambio idrico tra i diversi strati di terreno, nonché il passaggio delle acque di falda, ove dovesse verificarsi un innalzamento del livello della stessa.
  La posa del cavidotto è prevista a quota circa 1,10 m.
- non sono previsti estrazioni di acque da falde sotterranee, né tantomeno scarichi nella stessa.

Solo a titolo qualitativo si fa presente che le uniche forme di inquinamento possono essere dovute a fuoriuscite accidentali di carburante, olii o altri liquidi inquinanti a bordo dei mezzi meccanici/veicoli che saranno impiegati per la realizzazione delle opere e per la loro manutenzione ordinaria e straordinaria.

Alla luce di quanto citato il progetto può certamente essere ritenuto compatibile con il P.T.A.

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.

3.5.2 Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Sardegna

L'articolo 28 della direttiva 2008/98/CE prevede che gli Stati membri provvedano affinché le rispettive autorità competenti predispongano uno o più piani di gestione dei rifiuti. Tali piani devono comprendere:

un'analisi della situazione della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato;

le misure da adottare per migliorare una preparazione per il riutilizzo, un riciclaggio, un recupero e uno smaltimento dei rifiuti corretti dal punto di vista ambientale;

una valutazione del modo in cui i piani contribuiranno all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della medesima direttiva.

L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni predispongano i piani regionali, per la cui approvazione deve essere applicata la procedura di cui alla Parte II del medesimo decreto in materia di valutazione ambientale strategica. I piani di gestione dei rifiuti comprendono l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui i piani contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del decreto. I piani regionali prevedono inoltre:

- *tipo, quantità e fonte dei rifiuti prodotti all'interno del territorio, suddivisi per ambito territoriale ottimale per quanto riguarda i rifiuti urbani, e dei rifiuti che saranno prevedibilmente spediti da o verso il territorio nazionale, la valutazione dell'evoluzione futura dei flussi di rifiuti, nonché la fissazione degli obiettivi di raccolta differenziata da raggiungere a livello regionale;*
- *i sistemi di raccolta e gli impianti di smaltimento e recupero esistenti, inclusi eventuali sistemi speciali per oli usati, rifiuti pericolosi o flussi di rifiuti disciplinati da norme comunitarie specifiche;*
- *una valutazione della necessità di nuovi sistemi di raccolta, della chiusura degli impianti esistenti, di ulteriori infrastrutture per gli impianti in conformità al principio di autosufficienza e prossimità e se necessario degli investimenti correlati;*
- *informazioni sui criteri di riferimento per l'individuazione dei siti e la capacità dei futuri impianti di smaltimento o dei grandi impianti di recupero, se necessario;*
- *politiche generali di gestione dei rifiuti, incluse tecnologie e metodi di gestione pianificata dei rifiuti, o altre politiche per i rifiuti che pongono problemi particolari di gestione;*
- *la delimitazione di ogni singolo ambito territoriale ottimale, nel rispetto delle linee guida statali;*
- *il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di trasparenza, efficacia, efficienza, economicità e autosufficienza della gestione dei rifiuti urbani non pericolosi all'interno di ciascuno degli ambiti territoriali ottimali, nonché ad assicurare lo smaltimento e il recupero dei rifiuti speciali in luoghi prossimi a quelli di produzione al fine di favorire la riduzione della movimentazione di rifiuti;*
- *la promozione della gestione dei rifiuti per ambiti territoriali ottimali, attraverso strumenti quali una adeguata*

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.

disciplina delle incentivazioni, prevedendo per gli ambiti più meritevoli, tenuto conto delle risorse disponibili a legislazione vigente, una maggiorazione di contributi; a tal fine le regioni possono costituire nei propri bilanci un apposito fondo;

- *la stima dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *i criteri per l'individuazione, da parte delle province, delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti, nel rispetto dei criteri statali;*
- *le iniziative volte a favorire il riutilizzo, il riciclaggio ed il recupero dai rifiuti di materiale ed energia, ivi incluso il recupero e lo smaltimento dei rifiuti che ne derivino;*
- *le misure per la regionalizzazione della raccolta, della cernita e dello smaltimento dei rifiuti urbani;*
- *la determinazione, nel rispetto delle norme statali, di disposizioni per specifiche tipologie di rifiuto;*
- *le prescrizioni in materia di prevenzione e gestione degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;*
- *il programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica di cui all'articolo 5 del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36;*
- *un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, che fissi gli obiettivi di prevenzione e descriva le misure di prevenzione esistenti e ulteriori misure adeguate. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.*

L'articolo 199 del D. Lgs. n. 152/2006 prevede che le Regioni, sentite le province interessate, d'intesa tra loro o singolarmente, provvedono alla valutazione della necessità dell'aggiornamento del piano almeno ogni sei anni, nonché alla programmazione degli interventi attuativi occorrenti.

Il Piano regionale di gestione dei rifiuti della Sardegna è costituto dalle seguenti sezioni:

- *sezione rifiuti urbani;*
- *sezione rifiuti speciali;*
- *sezione protezione, decontaminazione, smaltimento e bonifica dell'ambiente ai fini della difesa dai pericoli derivanti dall'amianto;*
- *sezione bonifica siti inquinati.*

Piano regionale di gestione dei rifiuti – Sezione rifiuti speciali

La normativa statale in materia di gestione dei rifiuti, definita come "attività di pubblico interesse", è incentrata sulla parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Le successive e numerose modifiche e integrazioni hanno portato

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.

alla riscrittura di gran parte del testo; in particolare è stato sottoposto a significative modifiche attraverso il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205, che costituisce il recepimento della citata direttiva quadro europea in materia di rifiuti 2008/98/CE, nonché, di recente, dal decreto legislativo n. 116 del 3 settembre 2020. La suddetta parte quarta fa salve le disposizioni specifiche, particolari o complementari, conformi ai principi di cui alla medesima parte quarta, adottate in attuazione di direttive comunitarie che disciplinano la gestione di determinate categorie di rifiuti.

Il D. Lgs. 152/2006 nell'articolo 179 riprende innanzitutto, dal quadro definito a livello comunitario, i seguenti criteri di priorità da adottarsi per la corretta gestione dei rifiuti:

1. *prevenzione;*
2. *preparazione per il riutilizzo;*
3. *riciclaggio;*
4. *recupero di altro tipo (es. di energia);*
5. *smaltimento*

Nell'articolo 184 - "Classificazione", al comma 3 si definiscono rifiuti speciali e per alcune particolari categorie di rifiuto sono vigenti normative specifiche nate dal recepimento di direttive europee.

La prevenzione è il primo strumento di azione e trova supporto nel programma nazionale di riduzione dei rifiuti (come previsto dall'articolo 180 del D. Lgs. 152/06) che è stato adottato dal Ministero dell'ambiente con decreto del 7 ottobre 2013. Il programma nazionale di prevenzione è il primo esempio per l'Italia di programmazione a livello nazionale nel campo della prevenzione dei rifiuti ed è stato redatto a seguito dell'emanazione della direttiva 2008/98/CE da parte dell'Unione Europea. L'attuazione della prevenzione dei rifiuti non riguarda soltanto la gestione dei rifiuti ma coinvolge anche le precedenti fasi della produzione e del consumo; per questo motivo le linee guida della Commissione europea suggeriscono agli Stati membri di indirizzare i programmi di prevenzione anche ai portatori di interesse (stakeholder) o a flussi di rifiuti specifici o a fasi del ciclo di vita dei prodotti.

Il programma nazionale si pone come obiettivo principale la riduzione degli impatti ambientali (intesi come impiego di risorse e danni alla qualità dell'ambiente) dovuti alla produzione dei rifiuti, focalizzando l'attenzione su particolari flussi di prodotti/rifiuti ritenuti prioritari proponendo per ciascuno di essi specifiche misure. Il carattere "prioritario" di tali flussi, qui di seguito riportati, è legato alla rilevanza quantitativa degli stessi rispetto al totale dei rifiuti prodotti o alla loro suscettibilità ad essere ridotti con facilità e in modo efficiente:

- *rifiuti biodegradabili;*
- *rifiuti cartacei;*
- *rifiuti da imballaggio;*
- *rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE);*
- *rifiuti da costruzione e demolizione.*

La Regione ha emanato alcune leggi di delega di funzioni agli enti intermedi, che coinvolgono, tra l'altro, la tematica dei rifiuti.

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.

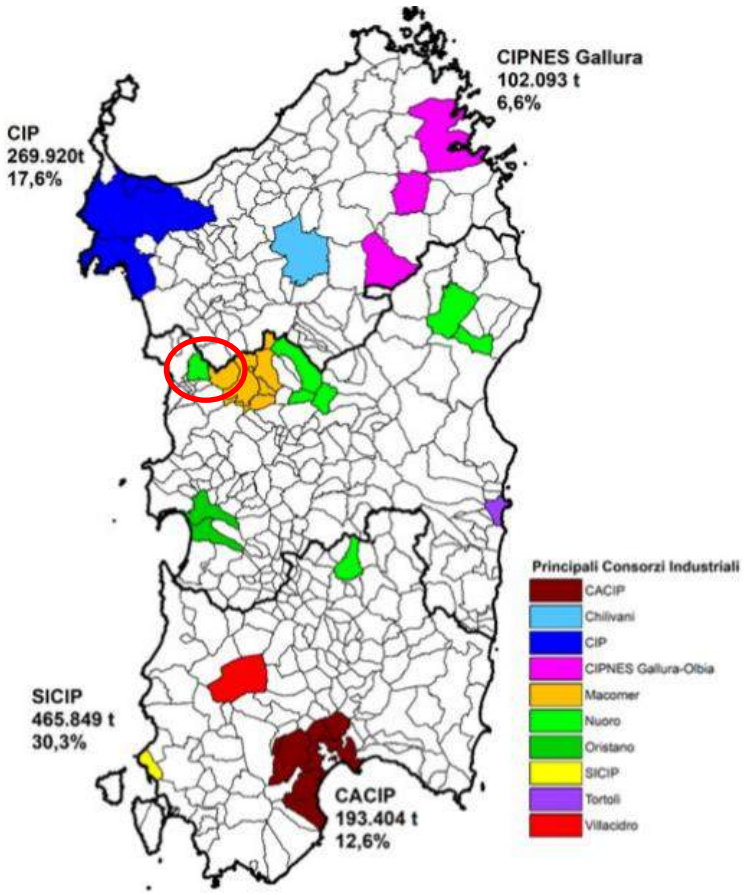


Figure 40 - Individuazione aree con concentrazione di produzione totale di rifiuti speciali al 2018

Relazione con il progetto

Durante le operazioni di rimozione delle strutture tecnologiche e civili rimovibili, di smantellamento delle strutture civili non rimovibili, nonché di ripristino delle condizioni morfologiche e naturali dell'area, saranno prodotti rifiuti solidi e/o liquidi, che dovranno essere smaltiti secondo le prescrizioni normative di settore.

I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali riciclabili in metallo ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio). Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società. Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

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.

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

3.5.3 Piano Regionale di Qualità dell'Aria Ambiente – Regione Sardegna

l Piano regionale di qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e ss.mm.ii., è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, a partire dal documento elaborato nell'ambito del progetto "PO FESR 2007-2013 Linea di attività 4.1.2a Aggiornamento della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e delle emissioni in atmosfera", il cui soggetto attuatore è il Servizio Sostenibilità ambientale e sistemi informativi.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha, tra le sue finalità, il mantenimento della qualità dell'aria ambiente, laddove buona ,ed il suo miglioramento negli altri casi.

A tale scopo, le Regioni valutano annualmente la qualità dell'aria ambiente, utilizzando la rete di monitoraggio e le altre tecniche di valutazione di cui dispongono, in conformità alle disposizioni dello stesso decreto. Nelle zone e/o negli agglomerati in cui sono individuate delle situazioni di superamento dei valori limite o dei valori obiettivo è necessario intervenire sulle principali sorgenti emissive per ridurre i livelli degli inquinanti e perseguire il raggiungimento degli standard legislativi. Nelle altre zone è necessario attivare quelle azioni che garantiscano il mantenimento della qualità dell'aria.

La presente proposta di piano e misure per la gestione della qualità dell'aria è stata elaborata sulla base delle informazioni sulle emissioni di inquinanti dell'aria che fanno riferimento ai seguenti documenti:

- Inventario delle emissioni di inquinanti dell'aria (aggiornato al 2010);
- Zonizzazione e classificazione del territorio regionale, di cui alla deliberazione della Giunta regionale n. 52/19 del 10/12/2015.

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.

Orografia - La Sardegna, con una superficie di 24.083 km2 ed uno sviluppo costiero complessivo di circa 2.400 km, presenta una morfologia piuttosto omogenea, a carattere prevalentemente collinare, con rilievi montuosi di modeste altitudini e l'assenza di vere e proprie valli.

L'assenza di rilievi montuosi e valli rilevanti esclude l'influenza significativa delle caratteristiche orografiche sui fenomeni di dispersione degli inquinanti atmosferici di origine antropica generati in Regione, che pertanto non sono stati presi in considerazione nella definizione delle zone di qualità dell'aria. La posizione geografica della Regione, al centro del mediterraneo occidentale, la espone a contributi significativi provenienti dall'esterno (sia dal quadrante ovest che da quello sud), prevalentemente di origine naturale, rappresentata la fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni, in cui a ciascun Comune è assegnata l'altitudine media del territorio di competenza. Gli intervalli considerati sono tra 0 e 200 metri per la pianura, tra 201 e 600 metri per la collina e oltre i 601 metri per la montagna.

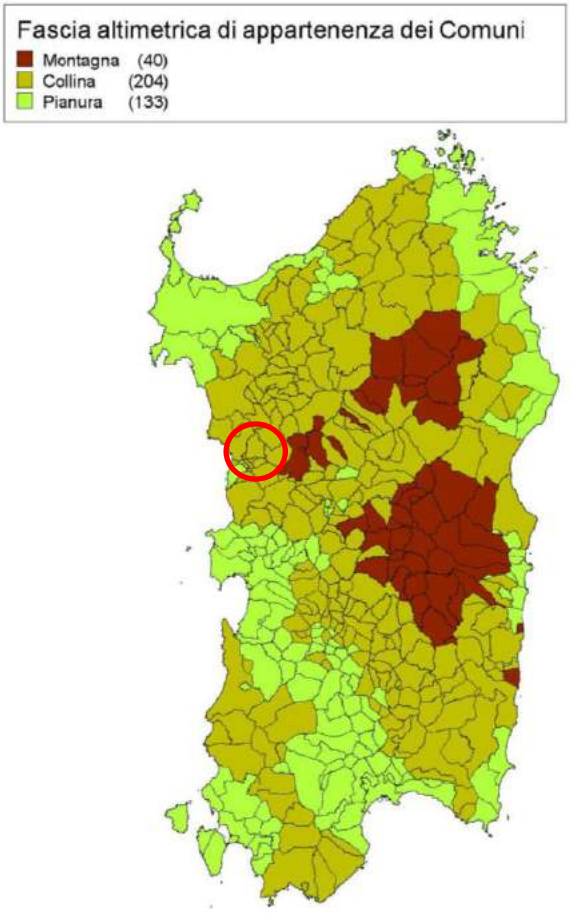


Figure 41 - Fascia altimetrica di appartenenza dei Comuni - Piano regionale dell'aria ambientale

Condizioni climatiche - La Sardegna, chiusa ad Ovest dal Mar di Sardegna, ad Est dal Tirreno, a Sud dal Mediterraneo e separata dalla Corsica, a Nord, dalle Bocche di Bonifacio, la Sardegna è la più occidentale delle regioni italiane. Il clima èmarcatamente Mediterraneo, caratterizzato da inverni miti, con temperature che raramente scendono sotto lo zero, ed estati calde e secche.

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.

Dall'analisi dei principali parametri che influiscono sulla stabilità atmosferica (temperatura, velocità e direzione dei venti, orografia del territorio, radiazione solare) sono state determinate le classi di stabilità atmosferica su base stagionale.
L'analisi della stabilità atmosferica è importante al fine di valutare la possibilità che si verifichi una sufficiente dispersione degli inquinanti in atmosfera, essendo questi fenomeni strettamente correlati. Maggiore sarà la stabilità, minore la turbolenza e quindi minore la dispersione, con conseguenti episodi di ristagno degli inquinanti atmosferici.
Dall'analisi della Figura seguente emerge che sul territorio regionale la condizione di stabilità è piuttosto frequente, essendo presente per il 50% o oltre delle ore in autunno, primavera ed estate e scendendo al di sotto di questa percentuale solo in inverno; tali fenomeni hanno pertanto una influenza nella possibilità di ristagno degli inquinanti atmosferici.
Rilevanti sono altresì le condizioni meteorologiche in cui si manifestano eventi di maggiore intensità del vento in quanto contribuiscono all'erosione e risospensione del particolato di origine naturale nella regione e sulle sue coste e alla sua dispersione.

Le classi di stabilità secondo Pasqill-Gilford sono sei e vanna dalla A (più instabile) alla F (più stabile).

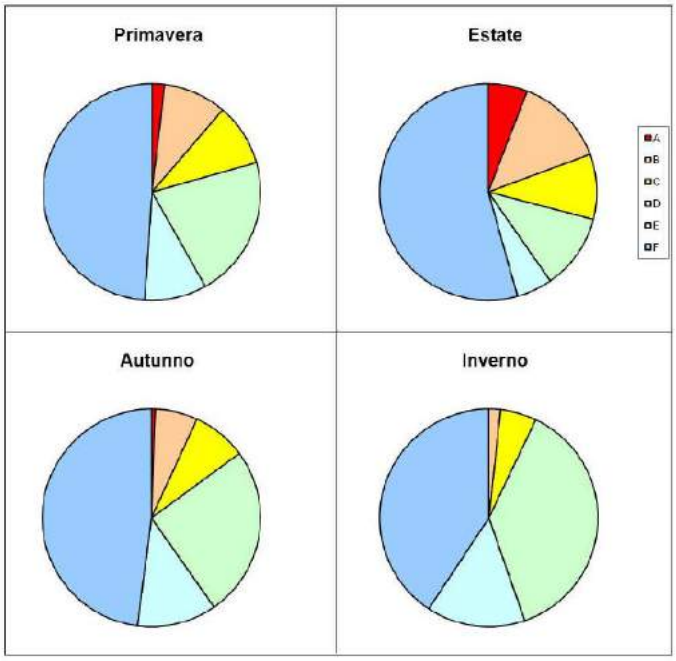


Figure 42 - Distribuzione delle classi di stabilità atmosferica - Piano regionale di qualità dell'aria ambientale

La zonizzazione individuata ai sensi del decreto legislativo 155/2010 e ss.mm.ii., adottata con D.G.R. n.52/19 del 10/12/2013 e approvata in data11 novembre 2013 (protocollo DVA/2013/0025608) dal Ministero della Transizione Ecologica, suddivide il territorio regionale in zone omogenee ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente; le zone individuate ai fini della protezione della salute sono riportate in Tabella seguente.
L'identificazione delle zone è stata effettuata sulla base delle caratteristiche del territorio, dei dati di popolazione e del carico emissivo distribuito su base comunale.

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.

L'agglomerato include i Comuni di Cagliari, Elmas, Monserrato, Quartucciu, Quartu S. Elena e Selargius.

Codice zona	Nome zona
IT2007	Agglomerato di Cagliari
IT2008	Zona urbana
IT2009	Zona industriale
IT2010	Zona rurale
IT2011	Zona per l'ozono

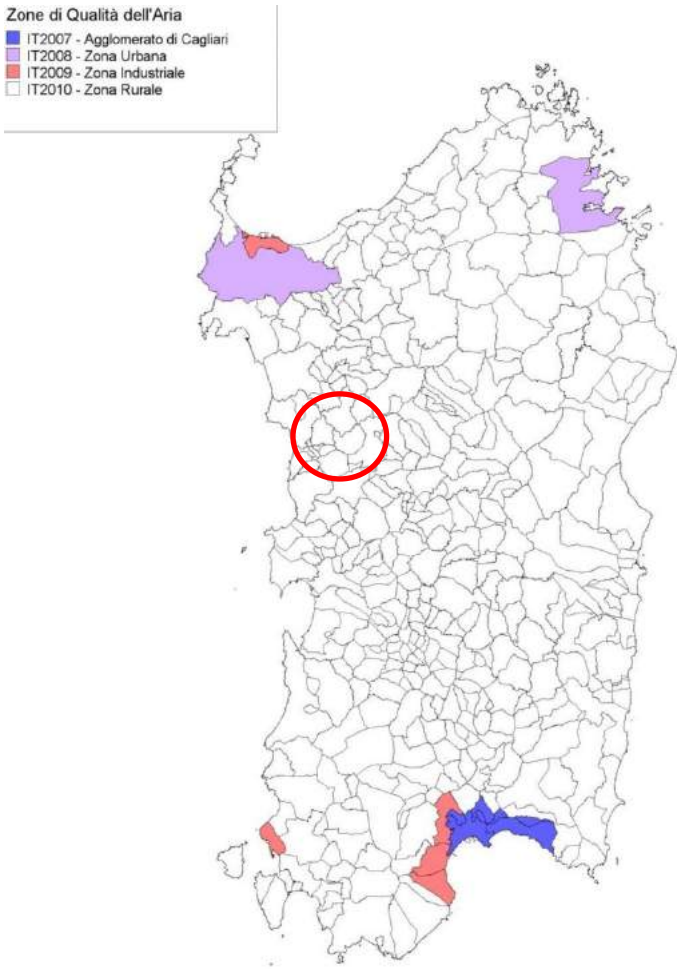


Figure 43 - Zone di Qualità dell'Aria

L'Agglomerato di Cagliari, dista dal parco eolico in progetto oltre circa 100 Km.

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.

3.5.4 Pianificazione Provinciale della Provincia di Oristano

Il Piano Territoriale di Coordinamento (D.Lgs. 267/200) analogo al Piano Urbanistico Provinciale (L.R. 45/89) è lo strumento di pianificazione di area vasta attraverso cui la Provincia definisce le linee fondamentali di assetto del territorio e mediante il quale attua il coordinamento dei piani e degli interventi di livello comunale, sub-comunale ed inter-comunale.

Il Settore Pianificazione Territoriale, Politiche Comunitarie e Programmazione della Provincia di Oristano ha elaborato due documenti illustrativi del contesto paesaggistico, ambientale e naturalistico che caratterizza il proprio territorio, con particolare riferimento alle zone umide costiere.

1. *L' ATLANTE DELLE PROTEZIONI E TUTELE AMBIENTALI DELLA PROVINCIA DI ORISTANO è un documento cartografico organizzato in 21 tavole sinottiche che presentano, alla scala provinciale, la distribuzione territoriale delle aree tutelate e la loro incidenza sui comuni interessati. I temi analizzati comprendono la geografia fisica della provincia, la composizione demografica comunale aggiornata ai dati del censimento ISTAT 2011 (pubbl. Gazzetta Ufficiale n.294 del 18/12/2012), la rappresentazione dell'acclività dei versanti, elaborata dalla provincia a partire dal modello altimetrico regionale e il complesso delle tutele e protezioni ambientali ai sensi della normativa comunitaria, nazionale, regionale e provinciale.*
2. *Il SISTEMA DELLE PROTEZIONI E DELLE TUTELE DELLA PROVINCIA DI ORISTANO descrive le differenti tipologie di tutela e ne descrive la composizione territoriale in termini di superficie complessiva interessata e di incidenza areale sul territorio amministrativo comunale. Nelle tabelle conclusive sono riassunte, inoltre, le tipologie di tutela incidenti su ciascun comune.*

Gli elaborati sono realizzati integrando i dati provenienti da diverse fonti istituzionali: il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, il Geo-portale della Regione Autonoma della Sardegna, gli organismi di gestione delle aree protette e la Provincia di Oristano.

Esercitando le proprie specifiche competenze in materia di Pianificazione Territoriale e di Coordinamento dell'Area Vasta, la Provincia prosegue nell'attività di pubblicazione e diffusione di studi, analisi e rappresentazioni cartografiche che da questa attività derivano, allo scopo di assicurare una oggettiva conoscenza del territorio provinciale.

Dal mese di settembre del 2012 sono liberamente disponibili sul portale dell'Ente gli strumenti cartografici in formato PDF-GIS a scala comunale e i file cartografici per Google Earth a scala provinciale.

- *ATLANTE DELLE PROTEZIONI E TUTELE AMBIENTALI (cartografia)*
- *SISTEMA DELLE PROTEZIONI E DELLE TUTELE (dati e statistiche)*
- *CARTA GEO-LITOLOGICA*
- *CARTA DELLE UNITA' DELLE TERRE*
- *CARTA DELL'USO DEL SUOLO*
- *CARTA DELLE COPERTURE VEGETAZIONALI*

http://www.provincia.or.it/it/canali/pianificazione-programmazione/Cartografia/Atlante-della-provincia-di-Oristano/

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.

Relazione con il Progetto

AL momento non sono reperibili le cartografie in formato digitale della Provincia di Oristano.

3.5.5 Pianificazione Provinciale della Provincia di Nuoro

Con Deliberazione di Consiglio Provinciale n. 131 del 7 novembre 2003, è stato adottato in via definitiva, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della LR n. 45/1989 il Piano Urbanistico Provinciale di Nuoro.

Il Piano è entrato in vigore il giorno della pubblicazione sul BURAS n. 20 del 5 luglio 2004.

https://www.provincia.nuoro.it/ente/trasparenza/10019

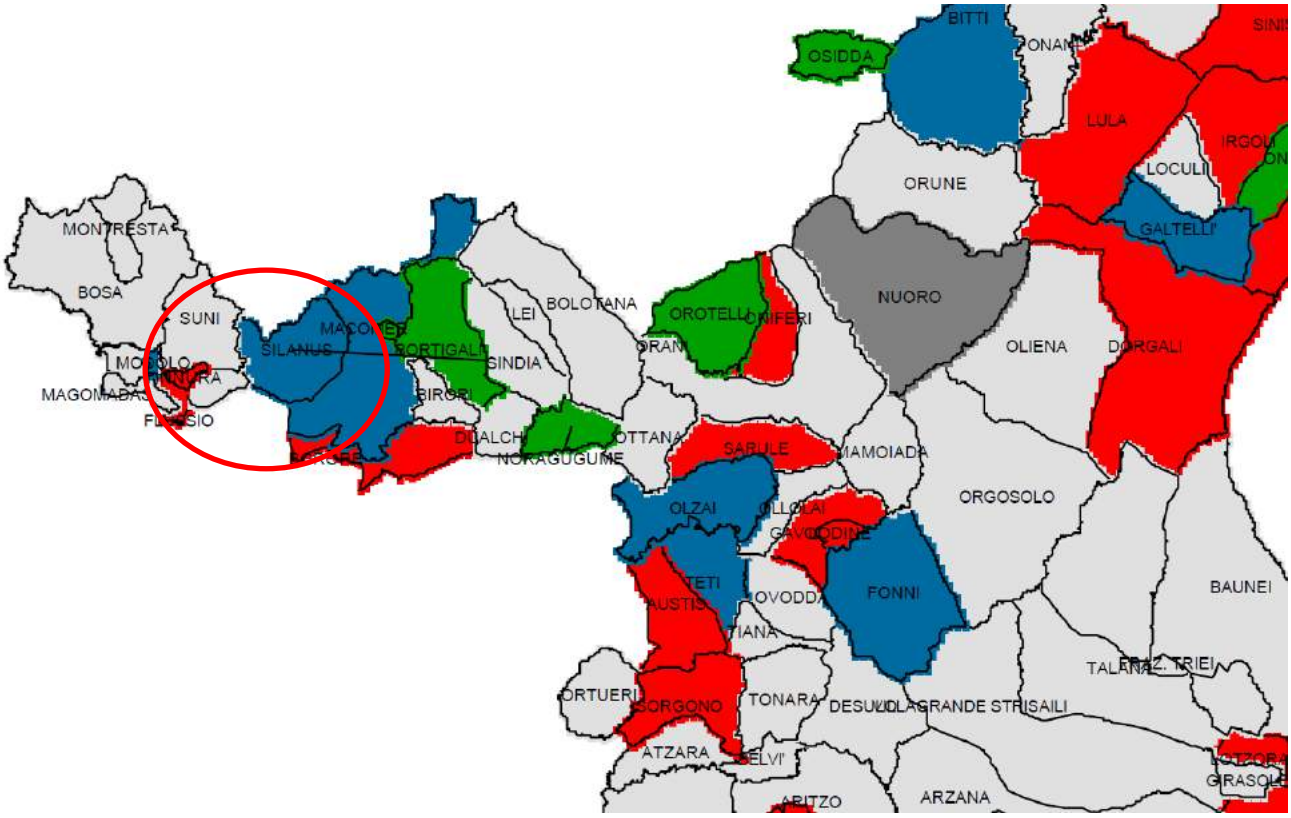


Figure 44 – Estratto dello Strumento territorial della Provinncia di Nuoro (Elab.: Tipologie di sviluppo Territoriale)

Legenda

- aree a basso sviluppo
- aree di sviluppo agricolo ed extraagricolo
- aree di sviluppo agricolo prev. extraagricolo
- aree di sviluppo prev. agricolo
- comune capoluogo

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.

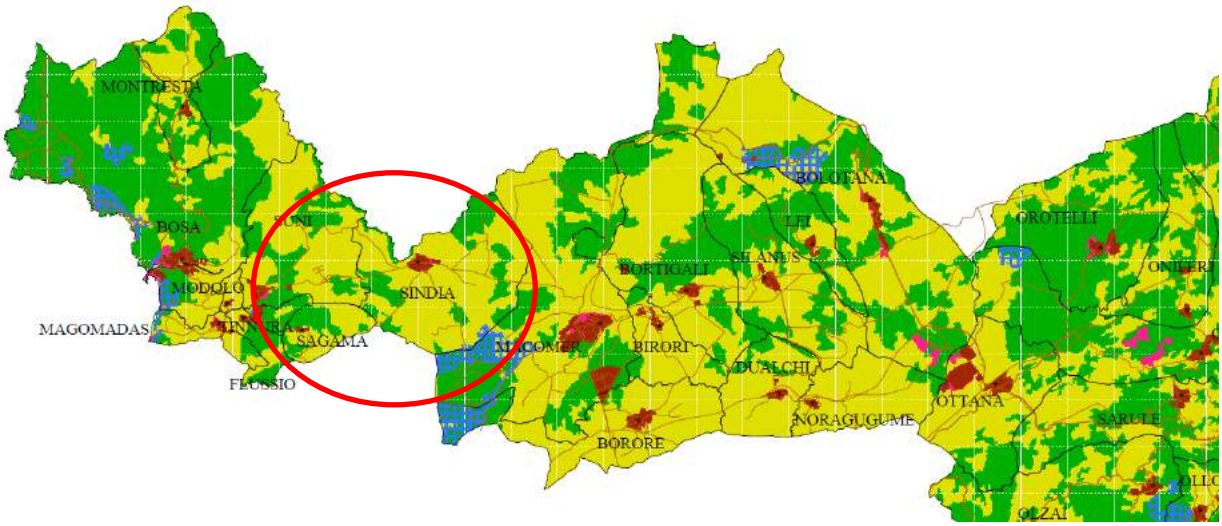


Figure 45 – Estratto dello Strumento territoriale della Provincia di Nuoro (Elab.: Carta delle destinazioni d'uso del suolo)

Legenda

- Viabilità
- Aree urbanizzate
- Zone turistiche F
- Boschi e ambienti seminaturali
- Corpi idrici
- Territori agricoli
- Territori modellati artificialmente
- Zone umide

Dalla sovrapposizione del layout di impianto sulla "*Carta delle destinazioni d'uso del suolo*" è possibile riscontrare che gli aerogeneratori e le sue componenti ricado nelle aree classificate come "Terreni agricoli". Esclusivamente gli aerogeneratori denominati TI01, SU03 e SA05 sembrerebbero ricadere in aree classificate come "Boschi e ambienti seminaturali", ma durante i sopralluoghi e come meglio descritto nel presente Studio e negli Studi specialistici, nelle aree individuate per l'installazione degli aerogeneratori non vi è presenza di bosco.

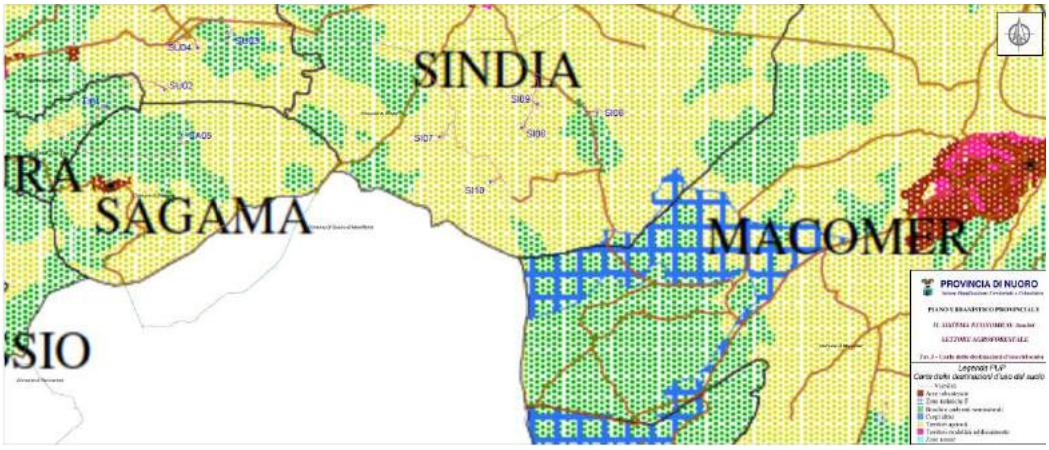


Figure 46 – Estratto della Carta delle destinazioni d'uso del suolo con la sovrapposizione del layout di impianto

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.

Strumenti Urbanistici Comunali

Da una verifica sul Geoportale della Regione Sardegna, i Comuni coinvolti dal parco eolico in oggetto sono dotati dei seguenti Piani Urbanistici:

I Comuni di Suni, Sagama, Sindia, Tinnura e Macomer del Piano Urbanistico Comunale P.U.C. e il comune di Scano di Montiferro (interessato solo per un tratto di viabilità esterna) è dotato di un Piano di Fabbricazione.

Fonte: https://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=monitoraggio_strumenti_urbanistici

(Le cartografie dei piani urbanistici comunali risultano non disponibili online).

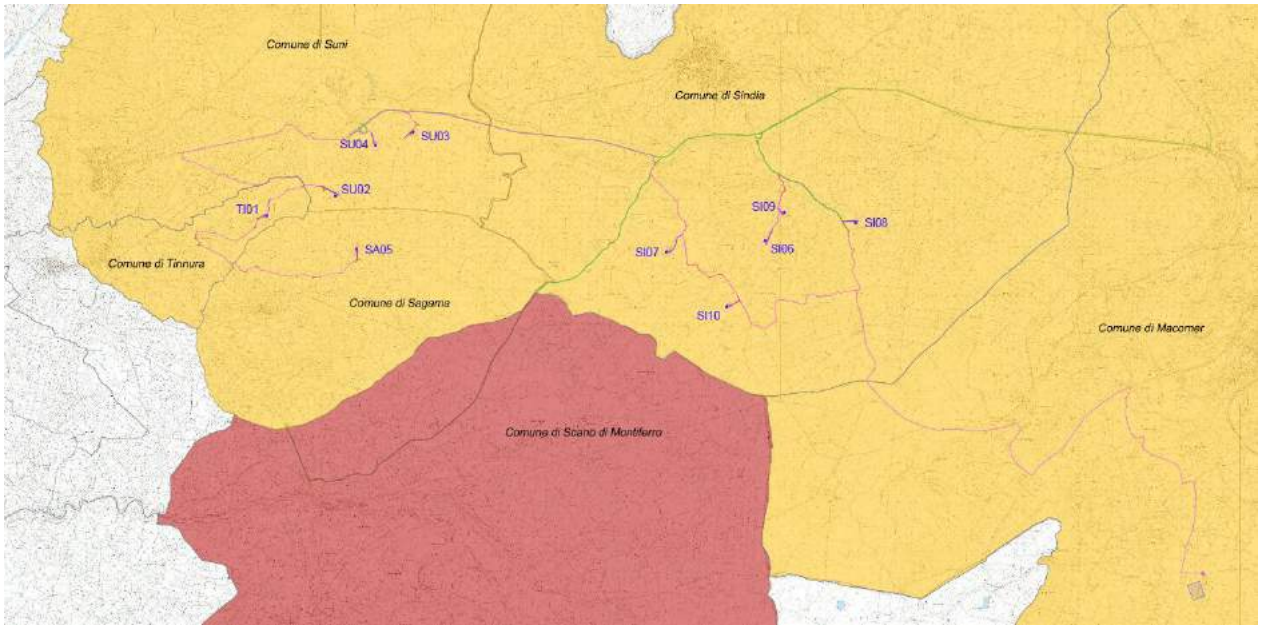


Figure 47 – Individuazione degli Strumenti Urbanistici dei Comuni interessati dal Layout di impianto

Legenda

PUC - Piano urbanistico comunale

Programma di fabbricazione

3.5.6 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Suni

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera n 001 del 18-03-2002 e approvato dal CO.RE.CO in seduta del 17-04-2002 Prot. 001358. Pubblicato nel Buras n. 17, parte terza, in data 14-05-2002.

Il territorio del comune di SUNI è diviso in zone, ai sensi del Decreto dell'Assessore degli Enti Locali Finanze e Urbanistica del 20 Dicembre 1983, n. 2266/U, secondo le seguenti classificazioni:

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.

- *Zone "B" - zone di completamento residenziale*
- *Zone "C" - zone di espansione residenziale*
- *Zone "D" - zone di attività industriali , artigianali e commerciali*
- *Zone "E" - zone agricole*
- *Zone "F" - zone di interesse turistico*
- *Zone "G" - zone di servizi generali*
- *Zone "H" - zone di salvaguardia territoriale e ambientale*

Le zone omogenee cosi definite sono articolate in sottozone.

Ogni attività comportante trasformazione urbanistica ed edilizia del territorio comunale partecipa agli oneri ad essa relativi e la esecuzione delle opere è subordinata a concessione ai sensi della legge 28 gennaio 1977, n. 10 e deve farne richiesta al Sindaco. Ciascuna lottizzazione dovrà essere disciplinata da apposita convenzione approvata dal Consiglio comunale.

Nel PUC del comune di Suni non è presente la zona A. Il Comune di Suni è dotato di Piano Particolareggiato della zona B1, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n°2 del 28/02/2008.

Vi è inoltre nel 2016 una Variante al Piano Urbanistico Comunale - individuazione della nuova sottozona G2 bis per - servizi generali di iniziativa privata: Autolavaggio e attività connesse all'assistenza stradale.

Il comune ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con l'Ufficio del Piano della RAS, con Deliberazione del Consiglio Comunale n° 8 del 29/04/2008, come mostra l'immagine seguente.

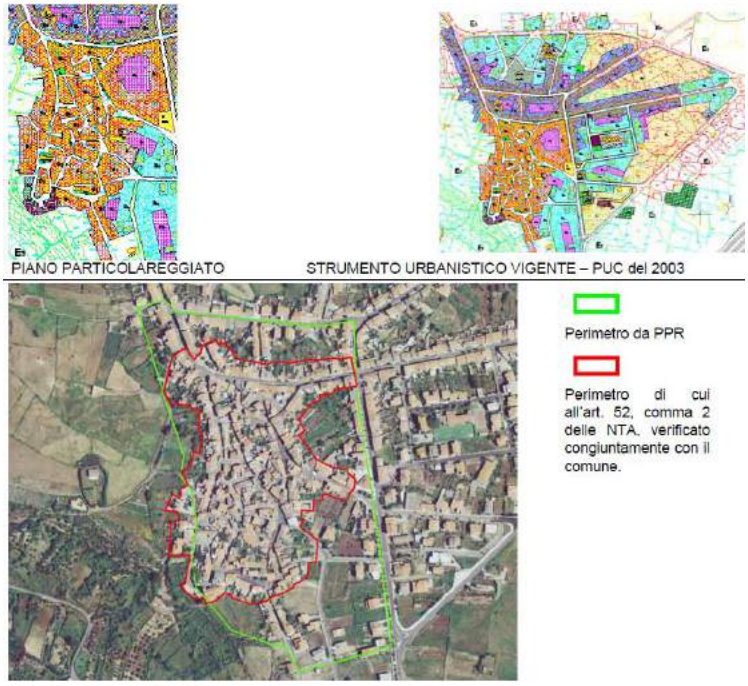


Figure 48 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2329/D.G. del 13/10/2008

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.

3.5.7 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sindia

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.21 del 11-07-2008 e approvato con Determ.Dir.Gen. n.323/DG del 29/03/2010. Pubblicato nel Buras n. 5 del 18-02-2021.

Esiste anche la Delibera C.C. n. 40 del 28/12/2009 con la quale si ÿ preso atto delle disposizioni del CTRU espresse con determinazione n. 2963/DG del 11/12/2008, ottemperando a quanto richiesto (Del.C.C. n.21 del 11/07/2008).

3.5.8 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Sagama

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.43 del 07-10-1994 e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.1283/3 del 04/11/1994. Pubblicato nel Buras n. 2 del 20-01-1995.

E successiva variante adottata con Del.C.C. n.21 del 30/07/2207 e approvata con Determ.Dir.Gen. n. 223/DG del 12/02/2008. Pubblicato nel Buras n.9 del 22/03/2008.

Il perimetro del nuovo piano particolareggiato del centro di antica e prima formazione comprende l'isolato posto nella parte occidentale del paese oltre e tutta l'area di pertinenza del nuraghe. In questo modo anche questa parte del territorio, che presenta le medesime caratteristiche del resto del centro e che si trova all'interno del vincolo paesaggistico dettato dal centro di antica e prima formazione, viene ugualmente sottoposta alla stessa tipologia di tutela.

Figure 49 – Estratto del Piano Particolareggiato (individuazione dei deversi perimetri del Centro di antica e prima formazione)

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.

3.5.9 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Tinnura

Il Piano Urbanistico Comunale è stato adottato con delibera C.C. n.36 del 29-09-2000 e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.3510/1 del 18/10/2001. Pubblicato nel Buras n. 2 del 19-01-2001.

Nel PUC del comune di Tinnura è presente la zona A. Il Comune di Tinnura è dotato di Piano Particolareggiato, approvato con Decreto Assessoriale n°1202/U del 4/08/1989.

Il comune ha approvato l'atto ricognitivo del perimetro del centro di antica e prima formazione verificato in sede di copianificazione con l'Ufficio del Piano della RAS, con Deliberazione del Consiglio Comunale n°30 del 20/12/2007.

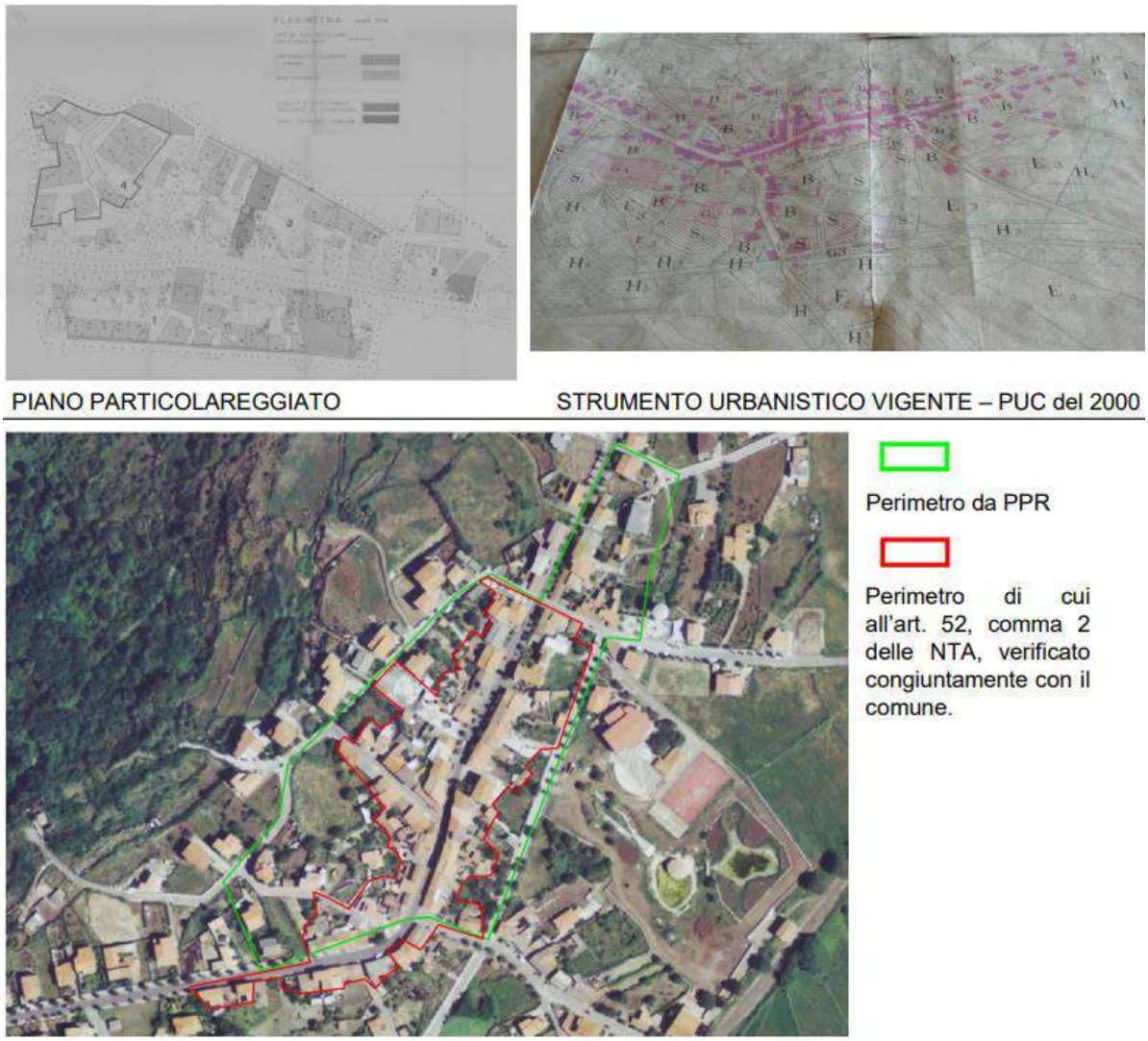


Figure 50 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2345/D.G. del 26/10/2009

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.

3.5.10 Piano Urbanistico Comunale del Comune di Macomer

Il Piano Urbanistico Comunale vigente è del 05/07/2018 con delibera C.C. n.96 del 16-11-2000 è stato adottato e approvato con Atto del CO.RE.CO. n.4128/1 del 13/12/2001. Pubblicato nel Buras n. 2 del 19-01-2001 e successive varianti.

L'immagine seguente mostra l'ubicazione degli aerogeneratori su Ortofoto in relazione ai Centri di Antica Formazione dei Comuni interessati dall'impianto eolico in oggetto.

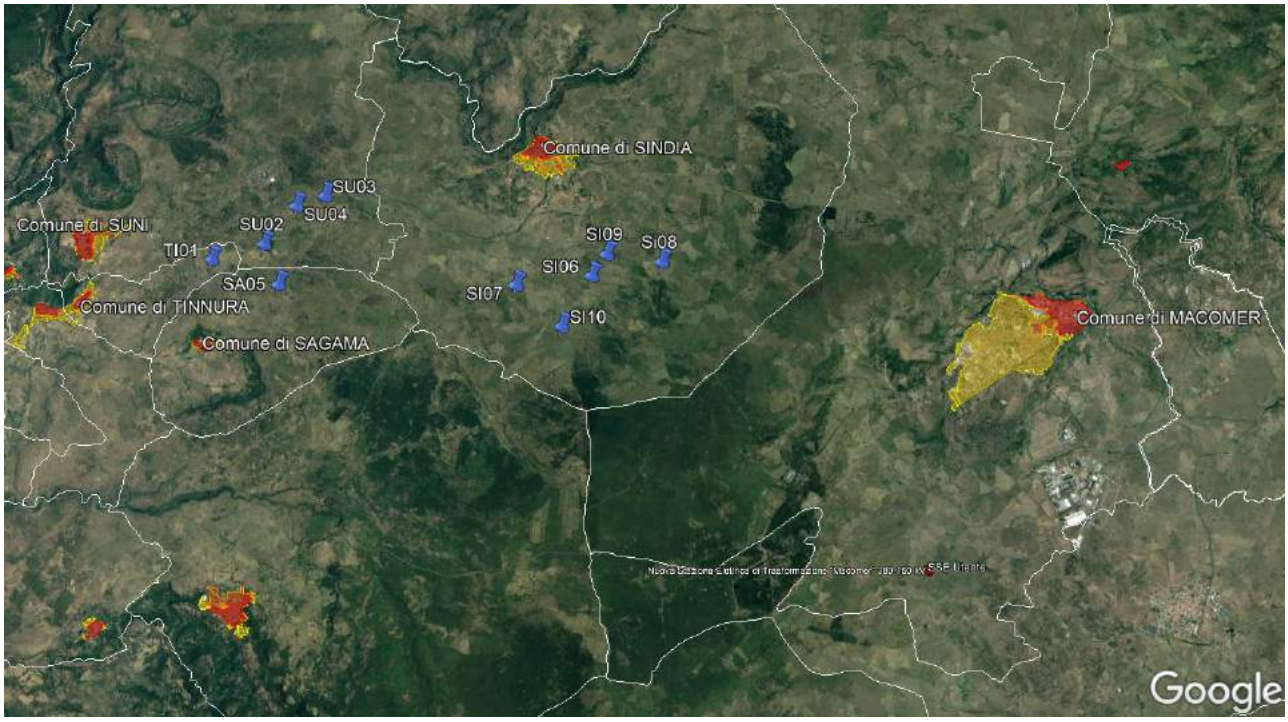


Figure 51 – Estratto delle Aree caratterizzate da insediamenti storici – Allegato alla determinazione n.2345/D.G. del 26/10/2009

Facendo seguito ai Piani Urbanistici Comunali precedentemente descritti, è stato prodotto un elaborato grafico specialistico, a corredo del presente Studio, denominato come di seguito, di cui si rimanda l'approfondimento a riguardo:

- *C20021S05-VA-PL-15 Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici Comunali.*

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.

3.5.11 Compatibilità con il D.Lgs. n.42/2004

Il decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, meglio noto come "Codice dei beni culturali e del paesaggio o Codice Urbani", è un decreto legislativo che regola la tutela dei beni culturali e paesaggistici d'Italia. Il codice è stato elaborato dall'allora Ministro dei beni e delle attività culturali Giuliano Urbani, da cui riprese il nome, di concerto con il Ministro per gli affari regionali Enrico La Loggia e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n° 45 del 24 febbraio 2004. È entrato in vigore il 1º maggio 2004.

La tutela consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione. Il codice individua la necessità di preservare il patrimonio culturale italiano. Esso definisce come bene culturale le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico; rientrano, inoltre, in tale definizione i beni architettonici, le raccolte di istituzioni culturali (quali museali, archivi e biblioteche), i beni naturalistici (quali i beni mineralogici, petrografici, paleontologici e botanici) e storico scientifici, le carte geografiche, nonché materiale fotografico (fotografia e negativo) e audio-visivo (pellicola cinematografica). Vengono altresì considerati di interesse culturale i beni immateriali e i beni paesaggistici.

È il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero per i beni e le attività culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia. Il codice dei beni culturali e del paesaggio invita alla stesura di piani paesaggistici meglio definiti come "piani urbanistici territoriali con specifica attenzione ai valori paesaggistici". Il Codice si compone di 184 articoli, divisi in cinque parti: la prima parte comprende 9 articoli e contiene le «Disposizioni generali», la seconda parte si compone di 121 articoli e tratta dei «Beni culturali», la terza parte è composta da 29 articoli e tratta dei «Beni paesaggistici», la quarta parte si compone di 22 articoli e tratta delle «Sanzioni», la quinta e ultima parte si compone di 3 articoli e contiene le «Disposizioni transitorie».

Nello specifico, il layout di impianto è stato confrontato con gli articolo 136 e 42 del D.Lgs. 42/2004:

Art. 136. Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

1. Sono soggetti alle disposizioni di questo Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

(comma così modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;

b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

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.

Art. 142. Aree tutelate per legge

(articolo così sostituito dall'art. 12 del d.lgs. n. 157 del 2006, poi modificato dall'art. 2 del d.lgs. n. 63 del 2008)

1. Sono comunque di interesse paesaggistico e sono sottoposti alle disposizioni di questo Titolo:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;

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

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;

e) i ghiacciai e i circhi glaciali;

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

Relazione con il Progetto

Relativamente all'articolo 142 del D.Lgs. n.42/2004, come mostrano le immagini precedenti, gli aerogeneratori e le loro componenti (Fondazioni, piazzole definitive e strade di accesso di nuova realizzazione con relativo passaggio di cavidotti) rispettano pienamente la distanza di rispetto da:

- *Punto a):* Non interferisce con il Layout di impianto data la notevole distanza dalle coste.
- *Punto b):* Gli aerogeneratori sono ubicati notevolmente distanti dai laghi.
- *Punto c):* *Gli aerogeneratori non* interferiscono con i corsi d'acqua e i relativi buffer di rispetto dei 150 m. Come mostra l'immagine seguente, solo gli attraversamenti del cavidotto MT, ma esso percorre la viabilità esistente.
- *Punto d):* Gli aerogeneratori sono tutti posti a quota in prossimità dei 600 m s.l.m., rispettando pienamente il punto d) del D.Lgs n.42/2004.
- *Punto e):* Non sono presenti ghiacciai e i circhi glaciali.
- *Punto f):* Come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo ai parchi e riserve allegato c) della D.G.R.

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.

59/90, il parco eolico è ubicato a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto f) del D.Lgs n.42/2004.

- *Punto g):* Il vincolo sulle aree percorse da incendio non interferisce con gli aerogeneratori e le relative componenti. Solo il percorso cavidotti che percorre sulla viabilità esistente si relaziona con tali aree e piccoli interventi provvisori che saranno ripristinati successivamente alla costruzione dell'impianto.

Vincolo sulle aree percorse da incendio:

La Legge 21/11/2000 n. 353, "Legge-quadro in materia di incendi boschivi", che contiene divieti e prescrizioni derivanti dal verificarsi di incendi boschivi, prevede l'obbligo per i Comuni di censire le aree percorse da incendi, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo Forestale dello Stato, al fine di applicare i vincoli che limitano l'uso del suolo solo per quelle aree che sono individuate come boscate o destinate a pascolo, con scadenze temporali quindicennali, decennali e quinquennali.

- *Punto h):* Gli aerogeneratori non interferiscono con le aree gravate dagli usi civici.
- *Punto i):* Come descritto dettagliatamente nel paragrafo relativo alle aree umide dell'allegato c) della D.G.R. 59/90, il parco eolico è ubicato a notevole distanza dalle aree classificate come tali, rispettando pienamente il punto i) del D.Lgs n.42/2004.
- *Punto l):* Non vi è la presenza di Vulcani nella porzione di territorio dei Comuni interessati dall'impianto.
- *Punto m):* Gli aerogeneratori e le rispettive componenti non interferiscono con le aree classificate come Zone di interesse archeologico.

Pertanto, come mostrano le immagini seguenti, le uniche interferenze si hanno tra alcuni tratti del tracciato cavidotto con il buffer di rispetto dei 150 m dei fiumi (area tutelata per legge ai sensi dell'art 142, comma 1 lettere da c) e un'area boscata (area tutelata per legge ai sensi dell'art 142, comma 1 lettere da g). Ma in ogni caso il tracciato cavidotto è previsto all'interno delle carreggiate stradali esistenti la SS 129 bis e la SC Monte Sant'Antonio.

Inoltre, alcune aree di servizio, nello specifico una porzione della piazzola provvisoria dell'aerogeneratore SI07 e dell'aerogeneratore SI09 ricadono in aree rispettivamente perimetrate come "sugherete" (SI07) e come "macchie dune aree umide" (SI09) da PPR – Assetto ambientale. Tali aree provvisorie avranno una durata temporale limitata alla sola realizzazione dell'impianto e pertanto le stesse, a conclusione dei lavori, saranno ripristinate allo stato ante-operam e saranno adottate tutte le mitigazioni del caso.

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.

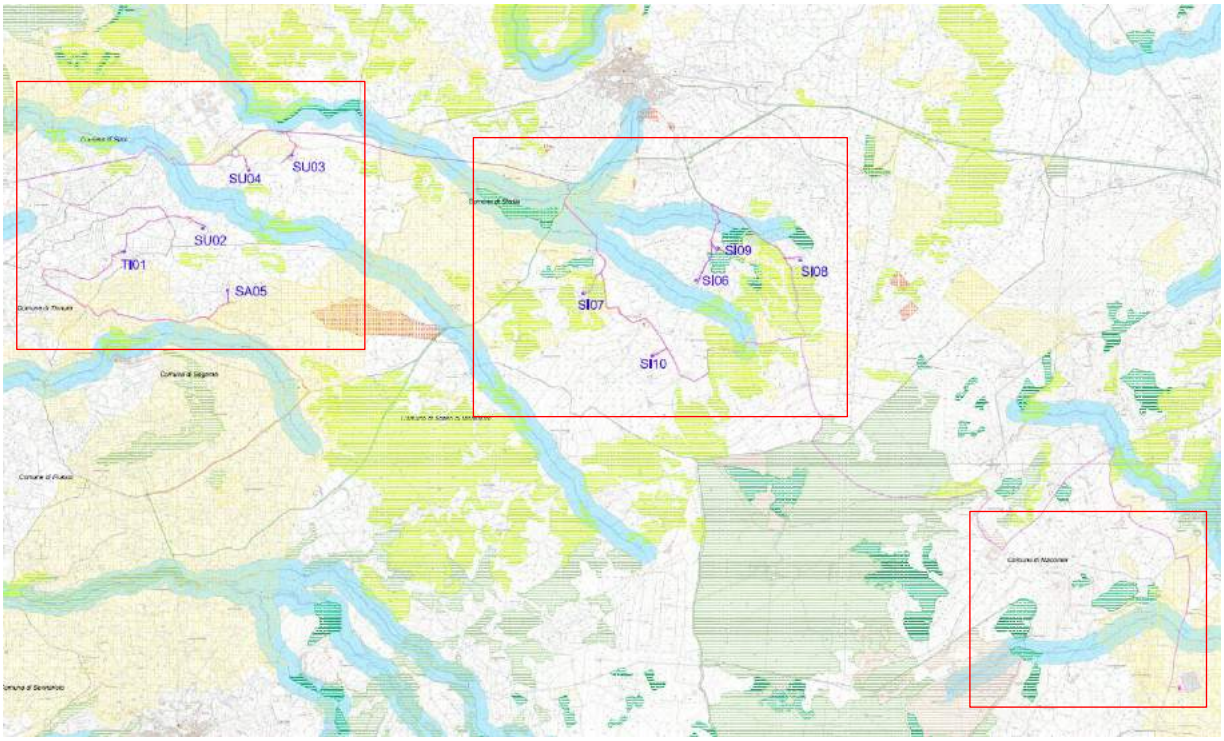


Figura 52 - Inquadramento su Ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree tutelate del D.Lgs.n.42/2004

Legenda

Parte III DEL D.Lgs 42/2004 - Art 142 Aree tutelate per legge

- 12.1 a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 12.2 b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- 12.3 c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna
- 12.4 d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- 12.5 e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- 12.6 f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- 12.7 g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018):
  - Boschi (Componenti del Paesaggio PPR)
  - Impianti boschivi artificiali (Componenti del Paesaggio PPR)
  - Macchia dune aree umide (Componenti del Paesaggio PPR)
  - Sugherete (Componenti del Paesaggio PPR)
  - CFVA - Aree percorse dal fuoco (Bosco e Pascolo) - da anno 2009 a 2020, ai sensi della L. n.353 del 2000
- 12.8 h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- 12.9 i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- 12.10 l) i vulcani;
- 12.11 m) le zone di interesse archeologico (aree);

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.

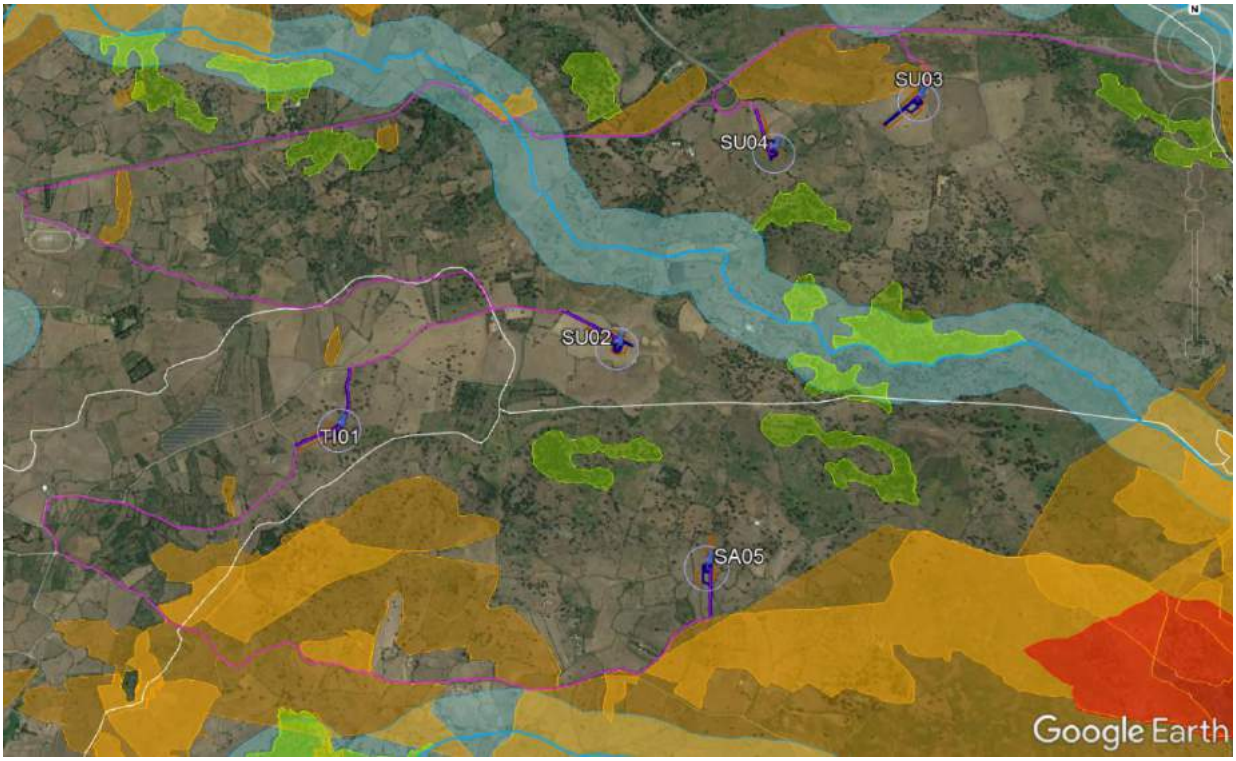


Figura 53 - Particolare su ortofoto - Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

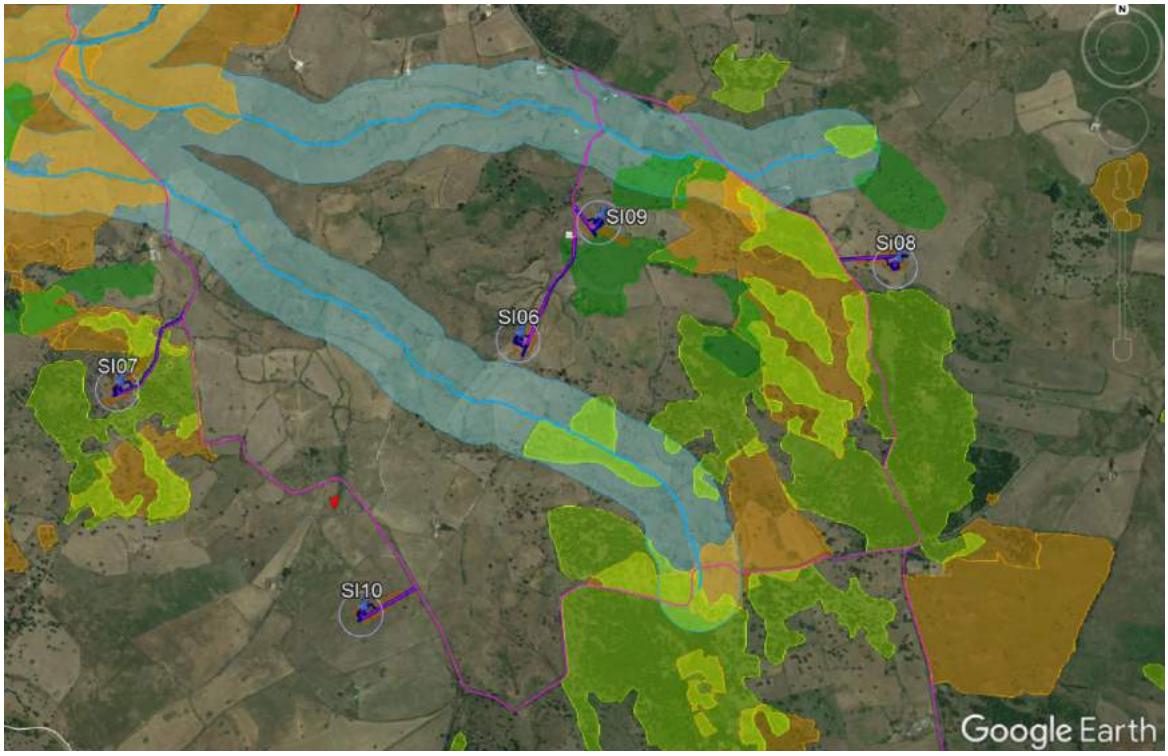


Figura 54 - Particolare su ortofoto - Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

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.

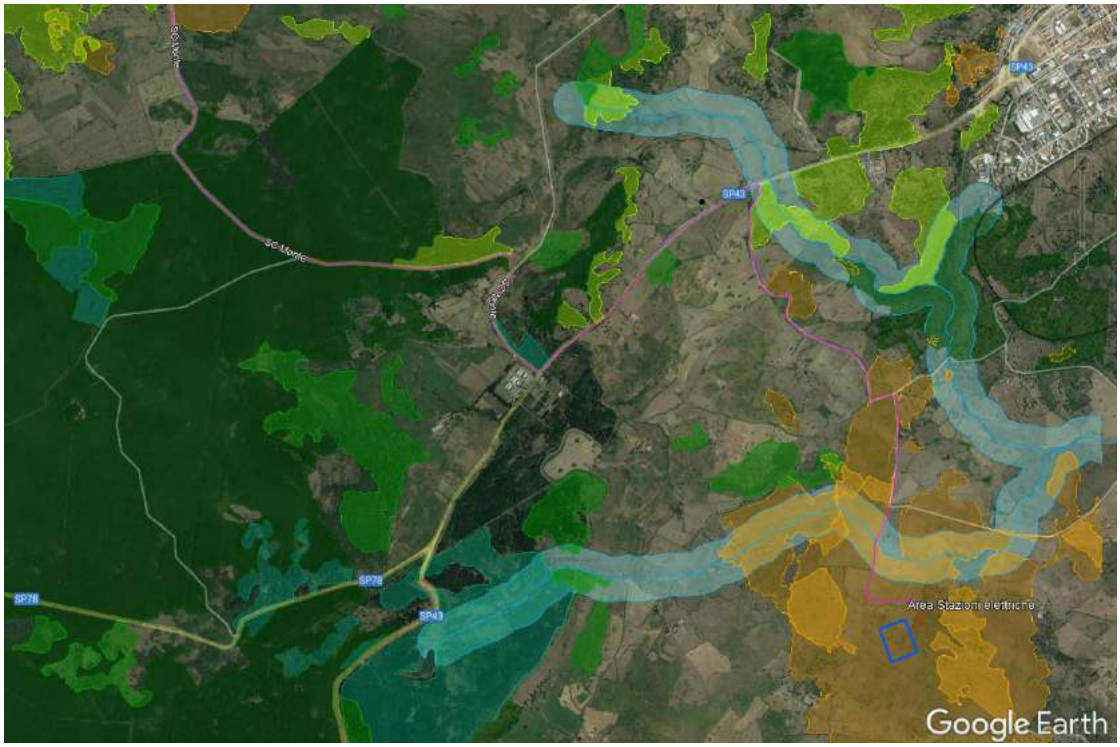


Figura 55 - Particolare su ortofoto – Aree Stazioni elettriche

3.5.12 Vincolo idrogeologico (R.D.L. 3267/23)

Il Vincolo Idrogeologico ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione del territorio che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Il vincolo idrogeologico non è presente nella porzione di territorio occupato dal parco eolico in oggetto.

Esclusivamente una porzione del cavidotto esterno MT nel tratto ove percorre la SC Monte per giungere alla Stazione Utente e la stessa si sovrappongono al Vincolo idrogeologico art.1 del R.D. 3267/23, come mostrano le immagini seguenti.

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.

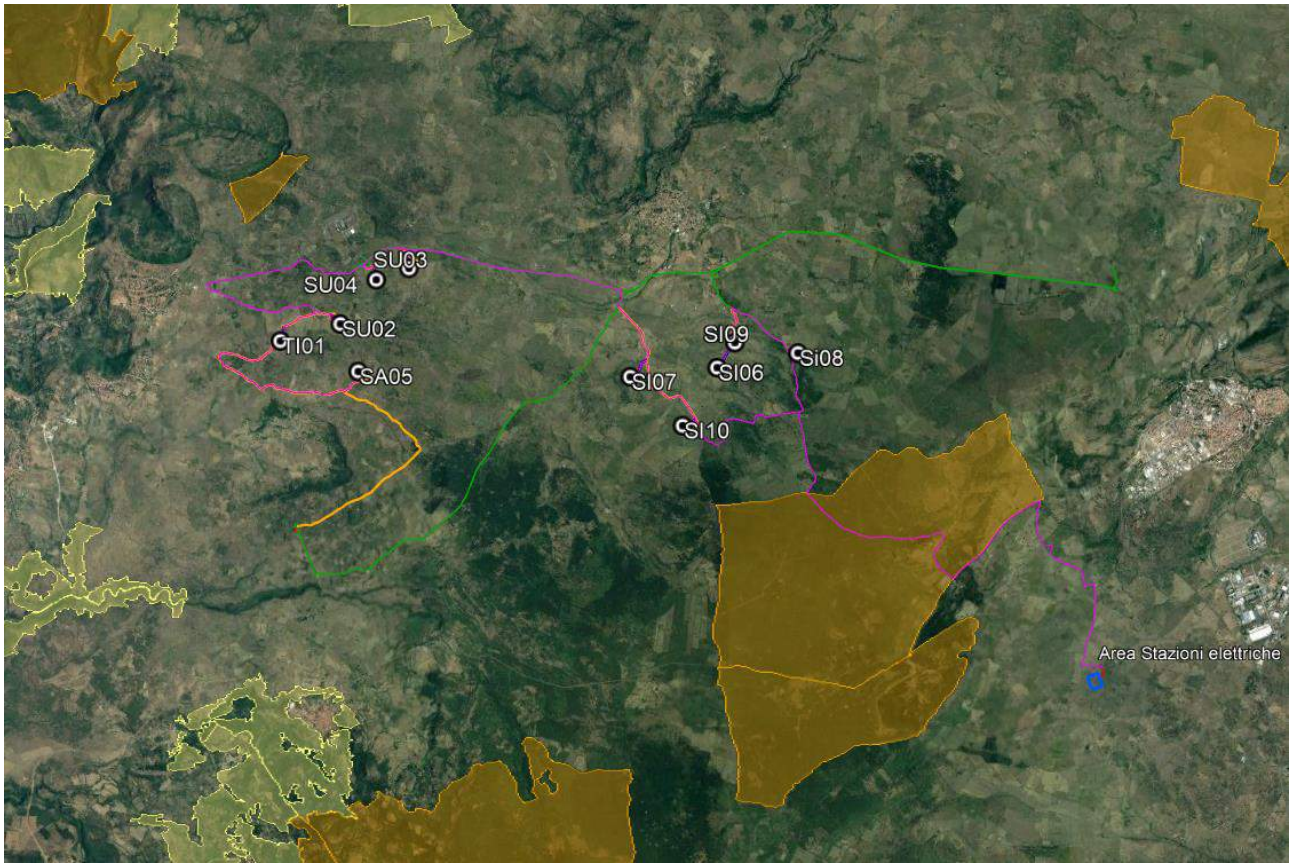


Figura 56 - Layout di impianto su ortofoto in relazione al Vincolo idrogeologico (R.D. 3267/23)

Legenda

VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DELL'ART. 1 DEL R.D.L. 3267/1923

- Art. 1 del R.D.L. 3267/23
- Art. 18 del L. n° 991/52
- Art. 9 NTA del PAI

3.5.13 Compatibilità con le Linee Guida di cui al DM 10 settembre 2010

La predisposizione del layout di impianto ha tenuto conto del controllo delle distanze riportate dall'Allegato 4 delle Linee Guida di cui al D.M. 10/09/2010, nei paragrafi "Misure di mitigazione", significativi per l'inserimento dell'impianto eolico nel territorio.

In particolare, le distanze di seguito riportate, segnalano di alcune possibili misure di mitigazione considerate, tra cui:

- *1_Una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento; (punto 3.2. lett. n.);*

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.

- *2_Minima distanza di ciascun aerogeneratore da unità abitative munite di abitabilità, regolarmente censite e stabilmente abitate non inferiore a 200m (punto 5.3 lett.a);*
- *3_Minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti non inferiore a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lettera b);*
- *4_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 (punto 7.2 lett. a);*

Si ribadisce che le Linee Guida definiscono le distanze di cui ai punti precedenti quali possibili misure di mitigazione, ovvero riferimenti utili di cui rapportarsi ma non con carattere di perentorietà. Avere tenuto in considerazione le possibili misure di mitigazione di cui alle Linee Guida nella fase di scelta della posizione degli aerogeneratori può essere certamente considerato un ulteriore valore aggiunto del progetto atteso che si tratta, si ribadisce, di possibili misure di mitigazione e, come tali, non perentorie.

Relazione con Progetto

Con riferimento alle distanze di cui al punto 1, si è proceduto con la costruzione di una doppia ellisse, ottenuta a partire dal diametro del rotore pari a 162 m, in funzione del quale sono state determinate le distanze 3D, 5D e 7D, considerando l'aerogeneratore tipo Vestas V162 è 6 MW H mozzo 125 H tip 206 m:

D rotore	3D	5D	7D
(m)	(m)	(m)	(m)
162	486	810	1134

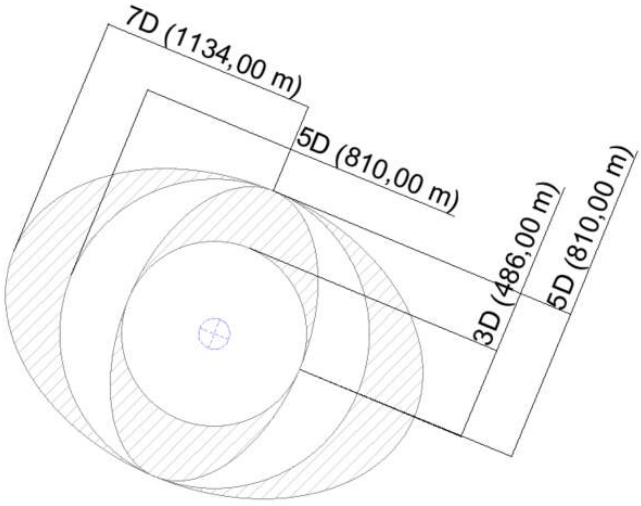


Fig. 57 Doppia ellisse interdistanze tra aereogeneratori (DM 10/09/2010, All. 4, punto 3.2. lett. n.)

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.

La campitura delimita le aree in cui è consigliabile inserire gli altri aerogeneratori per ottenere una mitigazione dell'impatto sul paesaggio (D.M. 10/09/2010, all.4, punto 3.2, lett. n.):

"…una mitigazione dell'impatto sul paesaggio può essere ottenuta con il criterio, di assumere una distanza minima tra le macchine di 5-7 diametri sulla direzione prevalente del vento e di 3-5 diametri sulla direzione perpendicolare a quella prevalente del vento."

L'inclinazione dell'elisse deriva dal grafico della distribuzione della frequenza e della velocità del vento di cui di seguito:

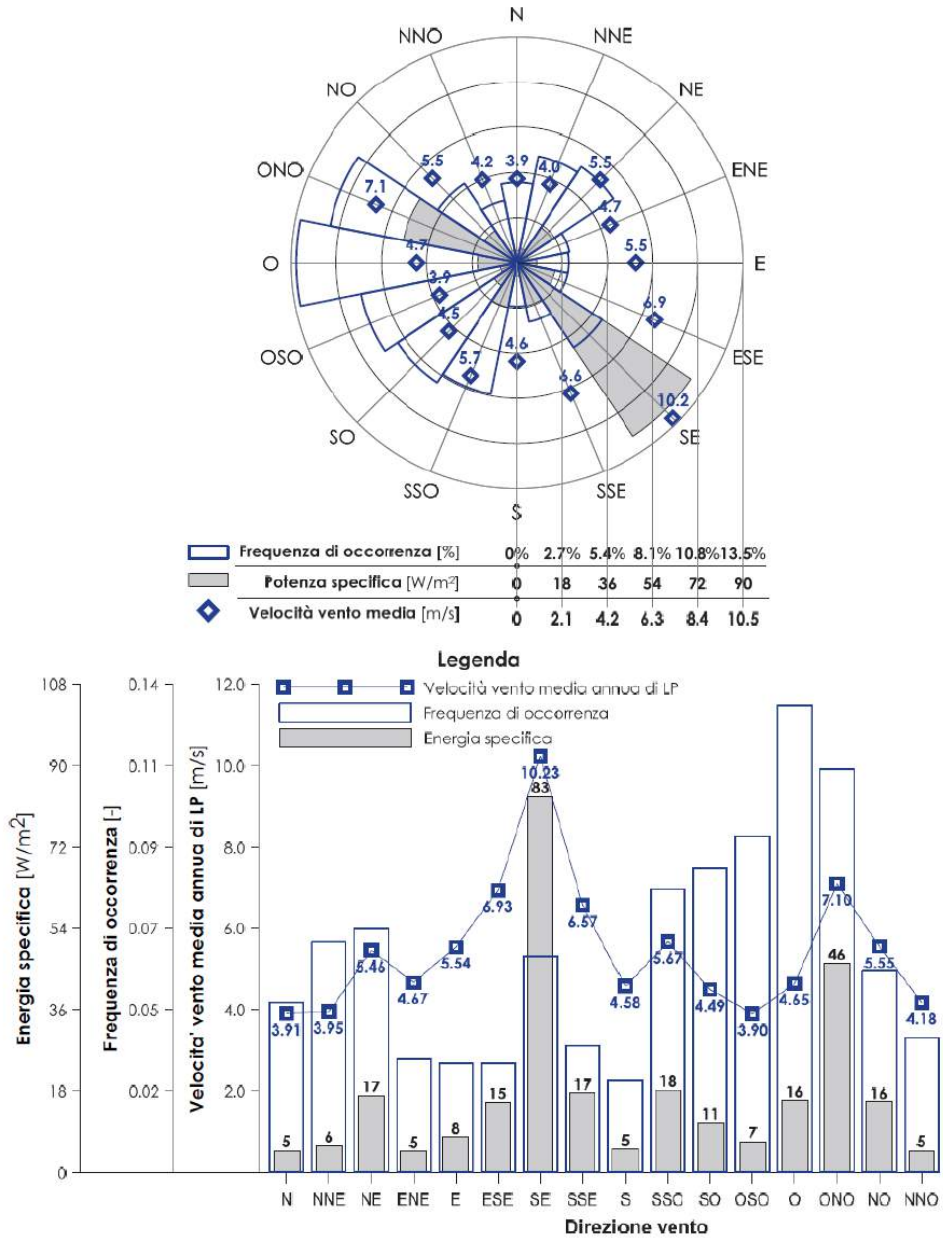


Figura 58 - Regime anemologico di LP ad h=100 m sls implementato in WAsP (Distribuzione polare e Istogramma)

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.

Il posizionamento degli assi degli aerogeneratori è stato ottimizzato in funzione della doppia ellisse costruita con i criteri sopra riportati. Le immagini che seguono mostrano l'attenzione riservata al tema in argomento:

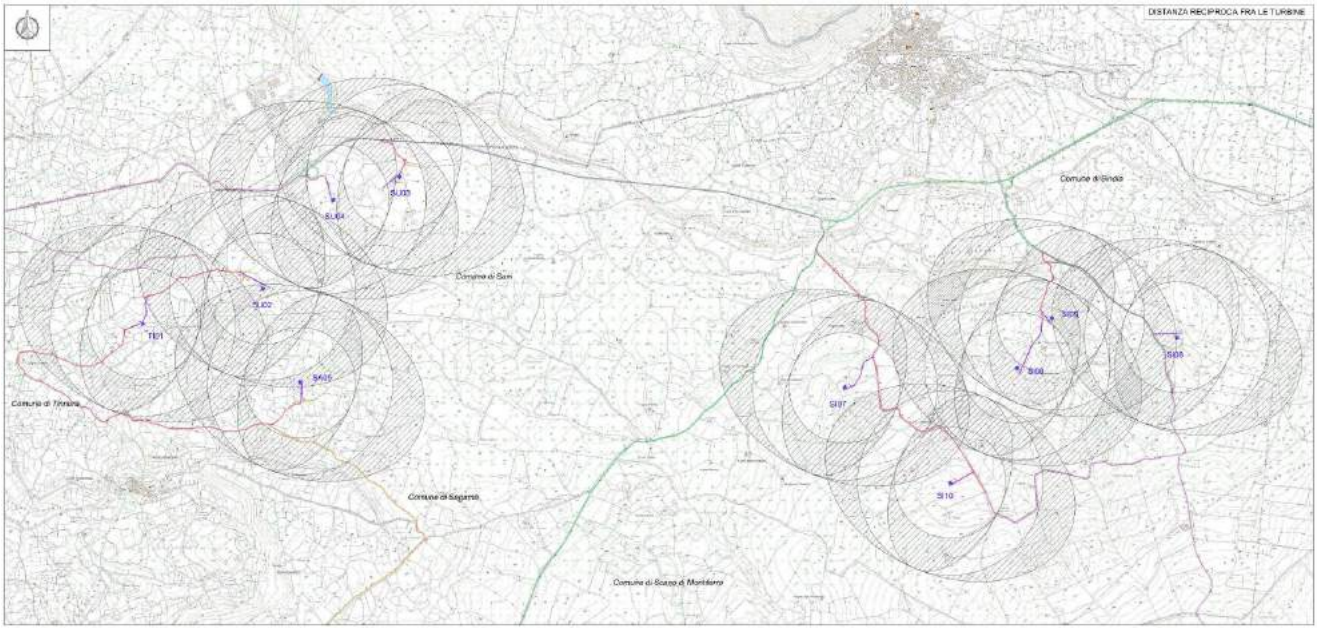


Figura 59 - Doppio ellisse costruito sugli aerogeneratori

Dalle immagini su riportate si può notare che:

1. Lungo la direzione ortogonale a quella principale del vento tutti gli aerogeneratori rispettano una distanza compresa tra 3D e 5D.
2. Lungo la direzione principale del vento, tutti gli aerogeneratori rispettano la distanza compresa tra 5D e 7D.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 2, si è effettuata un'analisi delle posizioni degli aerogeneratori rispetto agli immobili presenti nell'arco di circa di 1 km rispetto la posizione di ciascun aerogeneratore. L'analisi grafica è stata effettuata sovrapponendo l'aerofotogrammetria alle mappe catastali aggiornate. Dalla consultazione del Sistema Informativo dell'Agenzia del Territorio, SISTER, sono state individuate, attraverso qualità e categorie catastali, varie tipologie di immobile come di seguito riportato.
Non sono stati riscontrati immobili nel raggio di 200 m pertanto con riferimento al punto 2 è possibile affermare che sono rispettate le distanze. Si riporta comunque una sintesi dello studio condotto sui recettori per il fenomeno dello *shadow flickering*, nei paragrafi di seguito riportati.

Di seguito si riporta un estratto dell'elaborato grafico che rappresenta la presenza di immobili nel raggio dei 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori:

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.

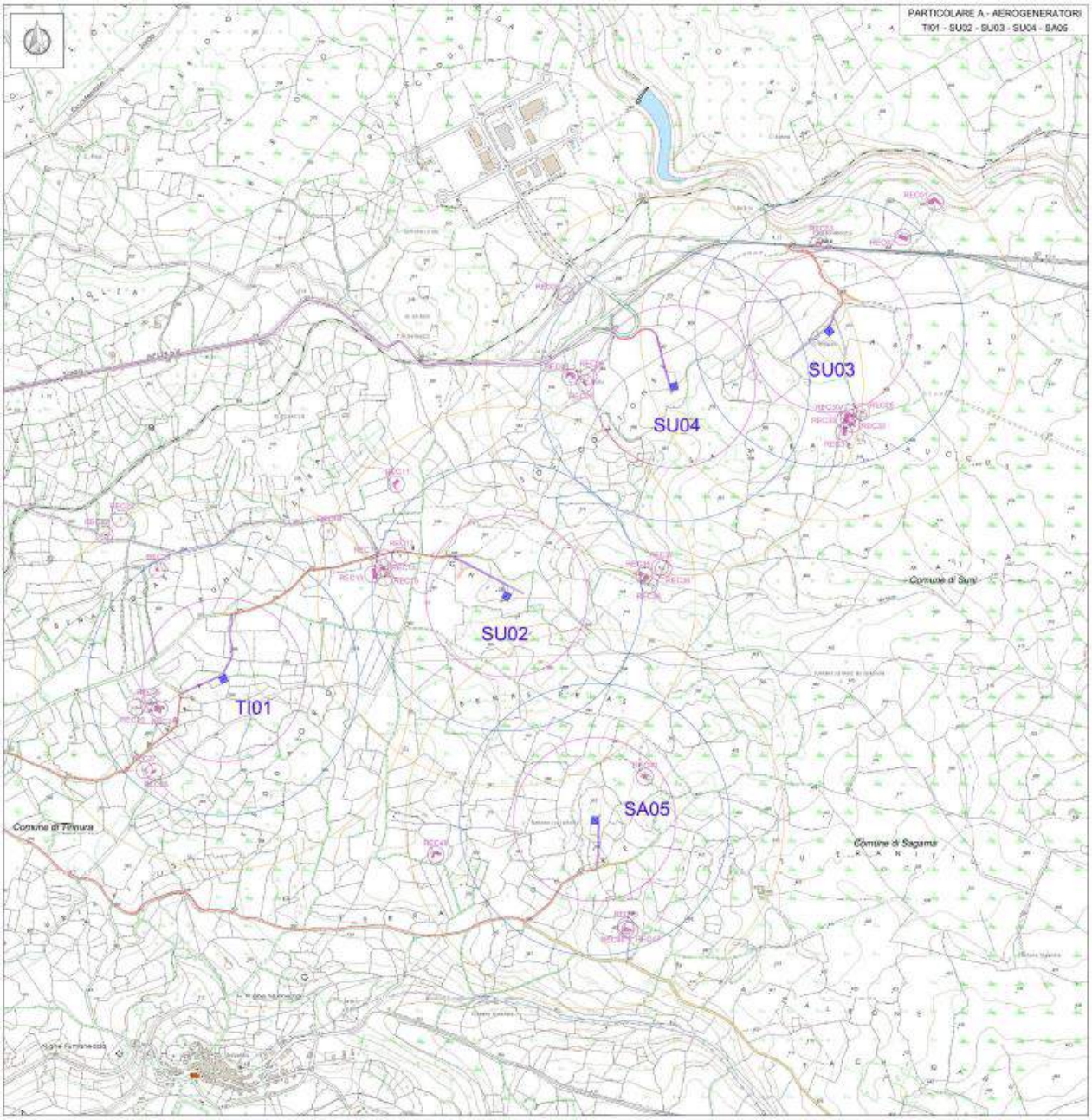


Figura 60 - Individuazione dei Buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori in relazione agli immobili presenti nelle vicinanze Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

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.

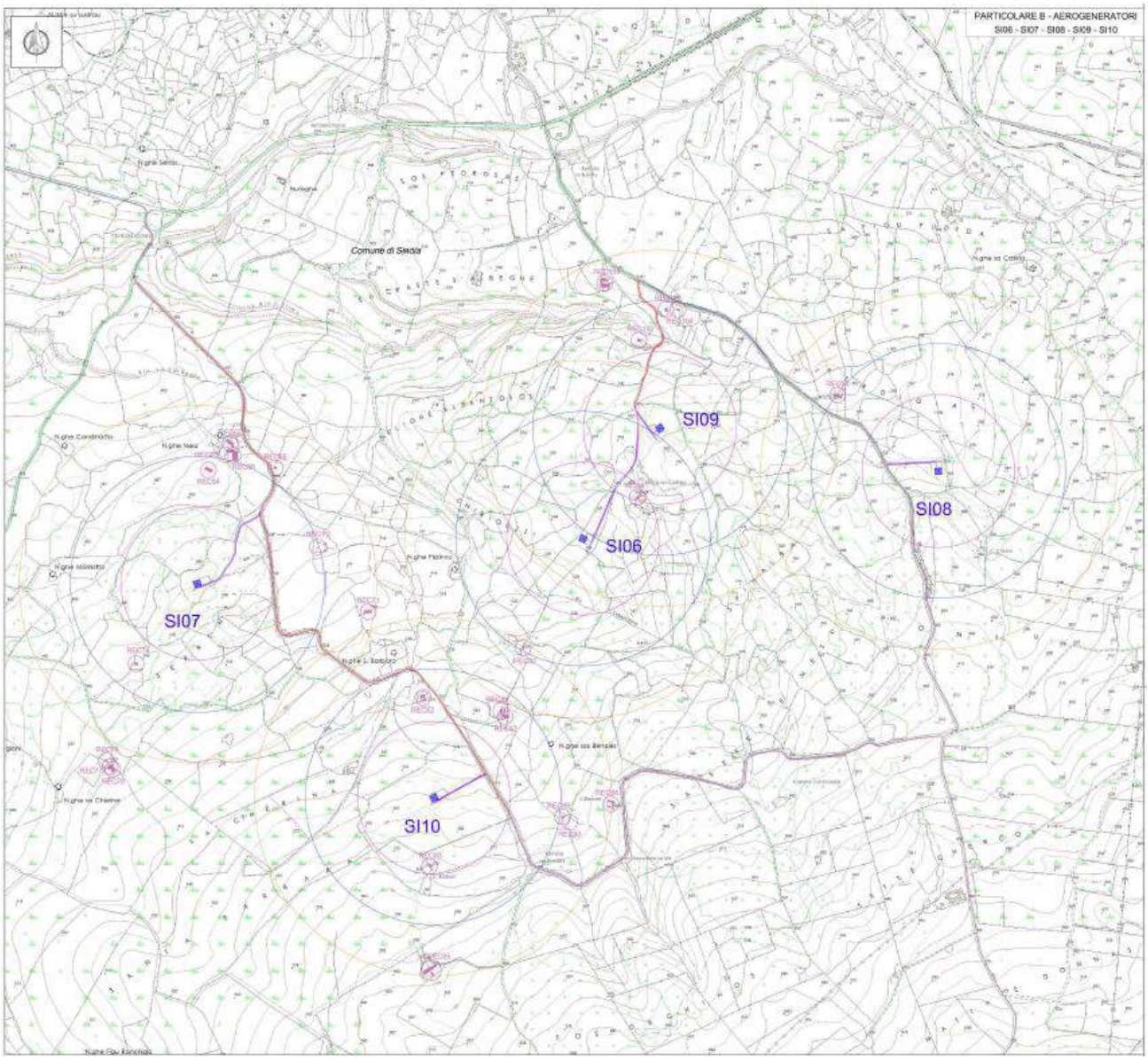


Figura 61 - Individuazione dei Buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori in relazione agli immobili presenti nelle vicinanze Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

DISTANZE DI RISPETTO DAGLI INSEDIAMENTI RURALI

RECETTORE = REC XX

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

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.

Con riferimento alle distanze di cui al punto 3, La minima distanza di ciascun aerogeneratore dai centri abitati individuati dagli strumenti urbanistici vigenti è superiore a 1.300 km circa (considerando il centro abitato più vicino: Comune di Sagama), pertanto viene rispettata la distanza suggerita pari a 6 volte l'altezza massima dell'aerogeneratore (punto 5.3 lettera b) di 1.236 km, come mostra l'immagine precedente.

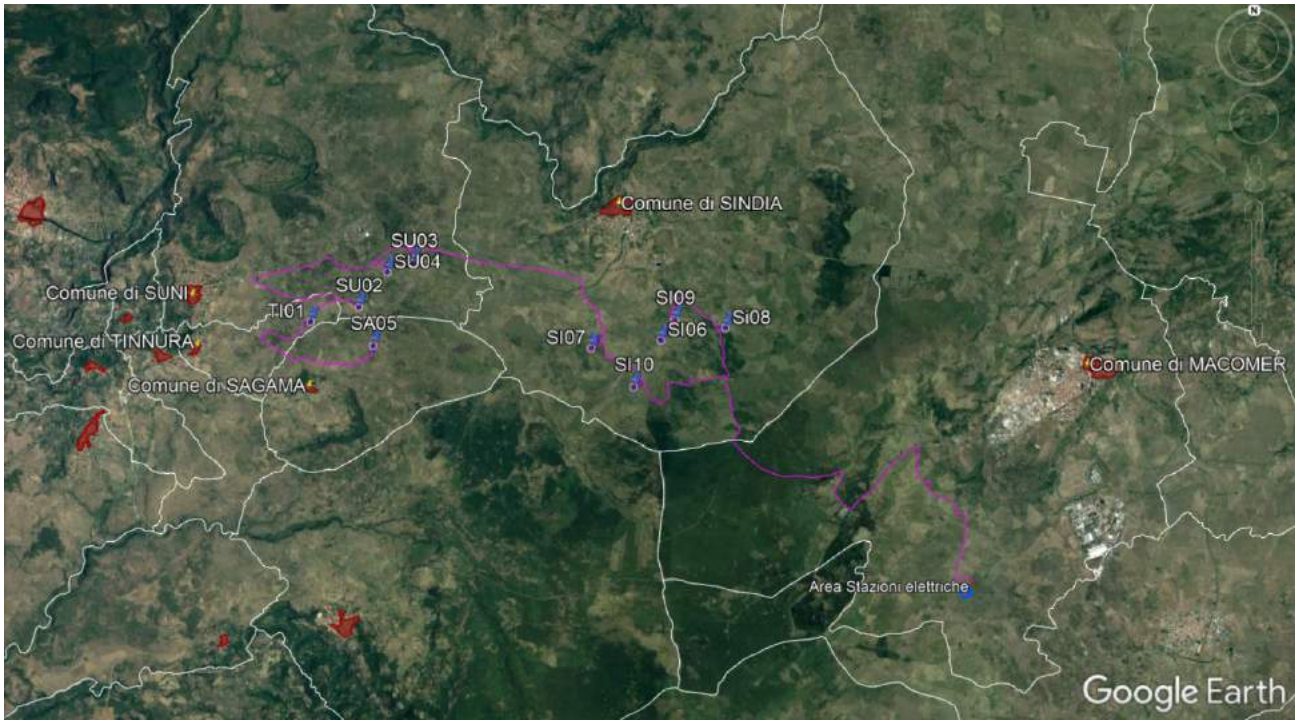


Figura 62 - Layout di impianto su ortofoto in relazione al centro adi antica formazione più vicini

Con riferimento alle distanze di cui al punto 4, In particolare, si riporta che la distanza minima da rispettare di 150 m è abbondantemente rispettata come di seguito.

La tabella che segue riepiloga la distanza degli aerogeneratori più vicini alla viabilità principale più limitrofa:

AREOGENERATORE	DISTANZA (m)	DENOMINAZIONE STRADA
SU03	310,00 ca.	S.S.129 bis Traversale Sarda
SU04	350,00 ca.	S.S.129 bis Traversale Sarda
SI08	150,00 ca.	S.C. Monte Sant'Antonio
SI09	490,00 ca.	S.C. Monte Sant'Antonio

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.

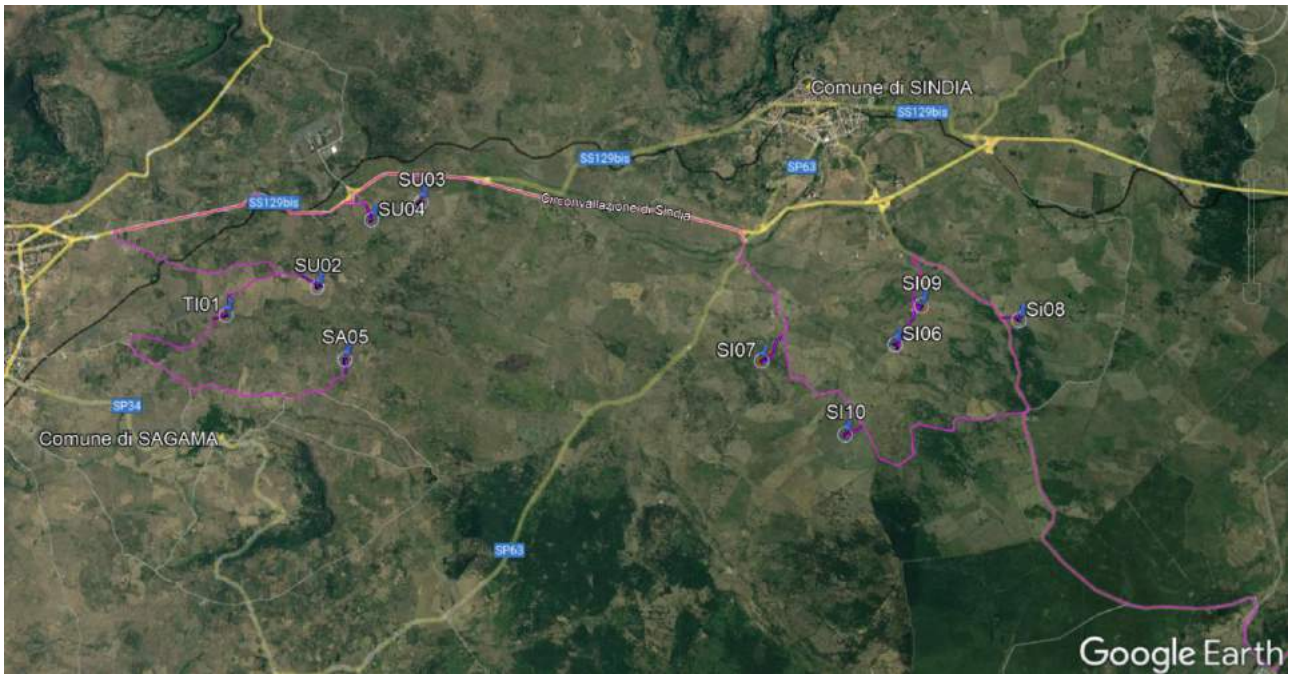


Figure 66 - Ubicazione aerogeneratori in relazione alla viabilità principale su Ortofoto

Di seguito si riporta un'immagine fotografica di Street View dello stato dei luoghi della S.C Monte Sant'Antonio, considerata strada a bassa percorrenza, ma la sezione stradale si presenta idonea per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto, infatti su di essa non sono stati previsti adeguamenti.

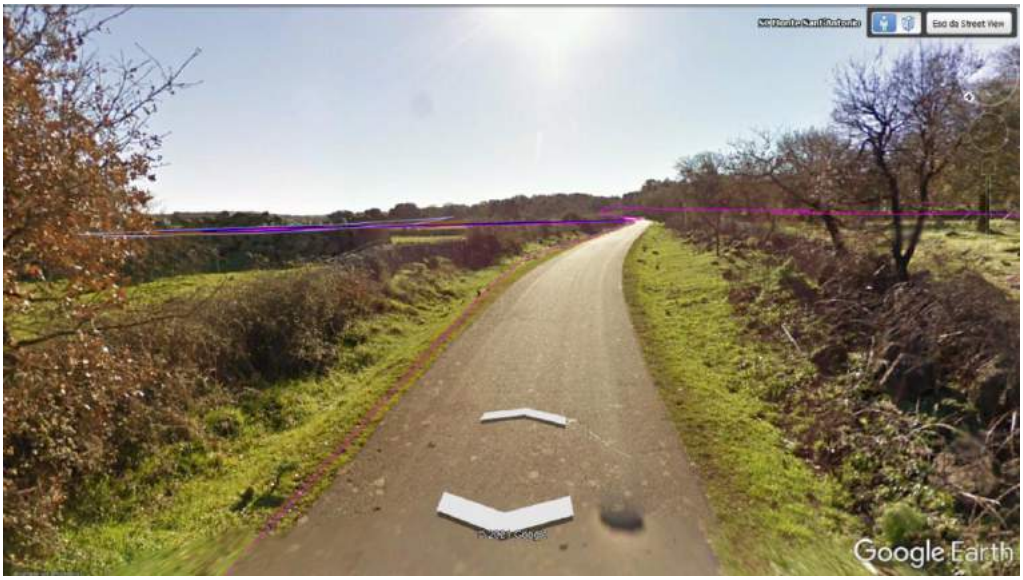


Figura 67 - Immagine dalla S.C. Monte Sant'Antonio in prossimità dell'accesso all'aerogeneratore SI08 e per accesso anche degli aerogeneratori SI06 e SI09.

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.

Inoltre, per completezza di informazioni, è stata verificata anche la distanza dalla Rete ferroviaria più vicina. Nell'area oggetto del presente parco eolico in progetto, non vi è presenza di linee ferroviarie attive.

La ferrovia Macomer-Bosa è una linea ferroviaria turistica a scartamento ridotto della Sardegna, gestita dall'ARST nell'ambito del servizio Trenino Verde. La linea tuttavia termina dal 1995 nello scalo di Bosa Marina, visto che la tratta tra questa stazione e quella di Bosa non è più percorribile.

La stazione di Tinnura, già stazione di Suni e stazione di Tinnura Suni, è una stazione ferroviaria presente nel territorio comunale di Tinnura, posta lungo la linea Macomer-Bosa, utilizzata esclusivamente per i servizi turistici legati al Trenino Verde.

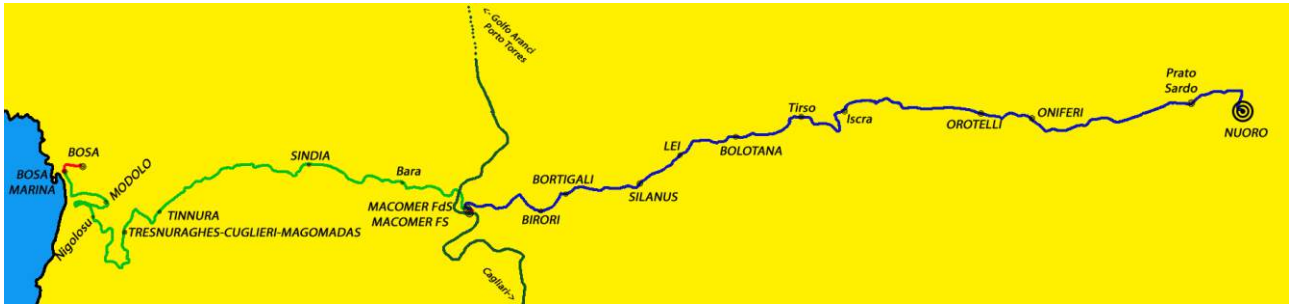


Figura 68 - Mappa della ferrovia FdS Macomer-Nuoro e della ferrovia turistica del Trenino Verde FdS Macomer-Bosa Marina

La linea ferroviaria in questione dista dall'aerogeneratore più visino (SU03) oltre 480 m, pertanto, si conferma che le distanze indicate dalle Linee Guida sono state ampiamente rispettate e che sono state mantenute distanze sensibilmente maggiori a quelle indicate.

Figura 69 - Ubicazione aerogeneratori in relazione alla Rete ferroviaria (tratto indicato in nero)

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.

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

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

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

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

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

L'Assessore, di concerto con gli Assessori della Difesa dell'Ambiente e degli Enti Locali, Finanze e Urbanistica, riferisce che la prescrizione n. 10 del parere motivato ai sensi dell'articolo 15 comma 1 del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. della VAS del PEARS prevedeva la costituzione di un gruppo di lavoro cui affidare l'incarico per l'individuazione delle aree e dei siti non idonei e/o preferenziali all'installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile ai sensi del DM 10.9.2010, preceduta da un'analisi territoriale degli impatti sul territorio riconducibili agli impianti già realizzati o autorizzati. In ottemperanza a tale prescrizione, e secondo quanto previsto al paragrafo 1.2.3. della Strategia, la Cabina di Regia del PEARS ha provveduto ad individuare il suddetto gruppo di lavoro interassessoriale che, nel corso del 2019, ha proceduto ad elaborare una *nuova proposta organica per le aree non idonee*, oggetto di specifica seduta in data 8 novembre 2019 della Cabina di Regia, che si articola dei seguenti documenti:

a) Analisi degli impatti degli impianti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;

b) Documento "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili";

c) Allegato 1 – Tabella aree non idonee FER;

d) N. 59 tavole in scala 1:50.000.

Il 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.

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

Nel Documento è contenuta una nuova sistematizzazione delle aree brownfield che costituiscono aree preferenziali nelle quali realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto. Il Documento e la Tabella sono accompagnati da uno strumento GIS che è stato predisposto, da cui derivano le 59 tavole di cui al punto d), che confluirà in apposito Web Gis che sarà implementato su Sardegna Geoportale.

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

- **Allegato a) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Analisi degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale;

- **Allegato b) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili;

- **Allegato c) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Tabella con l'elenco delle Aree e dei siti non idonee FER;

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

- **Allegato e) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna;

- **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Criteri di accumolo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

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.

Di seguito i dettagli dei singoli allegati:

- **Allegato a) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Analisi degli impatti di produzione energetica da Fonti Energetiche Rinnovabili esistenti e autorizzati a scala regionale.

L'allegato a) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'elaborazione di una proposta per la definizione di criteri localizzativi e per l'individuazione di aree e siti non idonei e/o preferenziali (aree brownfield) alla installazione di specifiche tipologie di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile, ai sensi del D.M. 10/09/2010.

Per ogni fonte energetica, sono descritti:

- i potenziali impatti negativi e le misure di mitigazione individuate nel Rapporto Ambientale e nello Studio di Incidenza;
- la descrizione degli impianti esistenti e autorizzati, con carte e analisi relative a:
  - suddivisione per tipologia e taglia di potenza degli impianti;
  - carta di densità di impianto per Comune,
  - carta di densità di potenza installata per Comune,
  - carta di densità di torri per Comune (per eolico),
  - carta di densità di superficie occupata per Comune (per fotovoltaico);
- popolamento degli indicatori di contesto individuati nella Strategia per l'attuazione e il monitoraggio del PEARS, relativi alla localizzazione degli impianti di produzione energetica da FER in determinate tipologie di aree;
- analisi e carte di dettaglio relative a specifici temi di interesse impattati per ciascuna tipologia di impianto, quali ad esempio uso del suolo, aree protette, aree significative per il paesaggio, rischio idrogeologico, zonizzazione per la qualità dell'aria, ecc. Sono inoltre stati presi in considerazione i vincoli elencati nell'allegato 3 del DM 10/09/2010 relativo ai Criteri per l'individuazione di aree non idonee. Si fa osservare che, per quanto riguarda i beni culturali e paesaggistici, nelle carte è stata effettuata una selezione di alcune tipologie maggiormente significative in relazione alla tipologia di impianti installata, al fine di garantirne la leggibilità a scala regionale.

A tal proposito si riportano gli aspetti relativi agli impianti da fonti rinnovabili in Sardegna.

I dati al 31/12/2018 mostrano che in Sardegna sono oltre 33.000 gli impianti esistenti di produzione di energetica elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili, di cui la preponderanza è relativa agli impianti fotovoltaici, come mostrato in tabella.

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.

Impianti				Numero	Incidenza sul totale
Fotovoltaici	Esistenti	Potenza < 3 kW		10.304	31%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW		21.357	65%
		Potenza compresa tra 20 e 200 kW		932	3%
		Potenza > di 200 kW		272	1%
			Totale	**32.865**	**100%**
	Autorizzati	Potenza > di 200 kW		8	100%
			Totale	**8**	**100%**
Eolici	Esistenti	Potenza < 3 kW		9	2%
		Potenza compresa tra 3 e 20 kW		25	5%
		Potenza compresa tra 20 e 60 kW		24	5%
		Potenza compresa tra 60 e 200 kW		380	80%
		Potenza compresa tra 200 e 1 MW		10	2%
		Potenza > di 1 MW		27	6%
			Totale	**475**	**100%**
	Autorizzati	Potenza > di 1 MW		9	0%
			Totale	**9**	**100%**
A bioenergie	Esistenti	Biogas	Potenza < di 500 kW	6	16%
			Potenza compresa tra 500 kW e 1 MW	18	47%
			Potenza > di 1 MW	2	5%
		Biomasse liquide		2	5%
		Biomasse solide	Potenza < di 500 kW	4	11%
			Potenza > di 500 kW	5	13%
		Rifiuti		1	3%
			Totale	**38**	**100%**
Geotermia			**Totale**	**0**	**0%**
A fonte idrica	Esistenti	Potenza < 10 MW		10	53%
		Potenza compresa tra 10 e 25 MW		3	16%
		Potenza > 25 MW		5	26%
		Non disponibile		1	5%
			Totale	**19**	**100%**

Figure 70 - Suddivisione per tipologia di fonte degli impianti elettrici energetici alimentati da fonti rinnovabili esistenti e autorizzati ma non realizzati (Fonte: elaborazione degli autori su dati GSE al 31/12/2018, su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche per gli impianti autorizzati ma non realizzati al 31/03/2019 e ENEL e ENAS per l'idroelettrico)

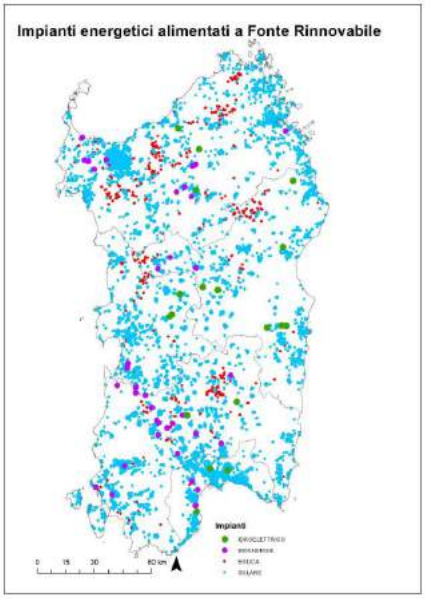


Figure 71 - Localizzazione degli impianti energetici elettrici alimentati da fonte rinnovabile sul territorio della Sardegna al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 e ENEL e ENAS per l'idroelettrico)

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.

Dai dati riportati nella tabella successiva, si evince che la diffusione degli impianti eolici in Regione Sardegna risulta nettamente minore rispetto alla media delle Regioni dell'Italia meridionale e insulare, sia in termini di numero di impianti (mediamente il numero degli impianti per chilometro quadrato in Italia meridionale è superiore del 71% rispetto al valore regionale), sia in termini di potenza installata (+81% rispetto al valore regionale).

Gli indici nazionali si collocano invece a valori più bassi rispetto ai dati regionali (-24% in termini di numero di impianti e -23% in termini di potenza installata). In Sardegna risulta infatti installato il 10,4% della potenza eolica complessivamente installata in Italia (quota superiore al peso in termini di superficie territoriale); tuttavia, si sottolinea che ben il 97% della potenza eolica presente in Italia è installato nelle 8 Regioni che fanno parte dell'Italia meridionale e insulare.

Ambito	N° impianti	Potenza (MW)	Superficie (kmq)	Impianti /kmq	kW/kmq	Δ impianti/kmq	Δ kW/kmq
Sardegna	594	1.072,8	24.100,0	0,025	44,5	-	-
Abruzzo	48	264,2	10.831,8	0,004	24,4	-82,0%	-45,2%
Molise	79	375,9	4.460,6	0,018	84,3	-28,1%	+89,3%
Campania	609	1.459,1	13.670,9	0,045	106,7	+80,7%	+139,8%
Puglia	1180	2.523,5	19.540,9	0,060	129,1	+145,0%	+190,1%
Basilicata	1413	1.300,3	10.073,3	0,140	129,1	+469,1%	+190,0%
Calabria	417	1.089,8	15.221,9	0,027	71,6	+11,1%	+60,8%
Sicilia	879	1.887,2	25.832,4	0,034	73,1	+38,1%	+64,1%
Italia Meridionale e Insulare	5.219	9.972,8	123.731,8	0,042	80,6	+71,1%	+81,1%
ITALIA	5.661	10.310,5	302.072,7	0,019	34,1	-24,0%	-23,3%

Tabella - Diffusione degli impianti eolici in Sardegna, nelle Regioni d'Italia meridionale e insulare e in Italia (Fonte: report mensili "Consistenza Fonti Rinnovabili" di Terna con dati al 31/12/2018)

In Sardegna sono presenti 475 impianti eolici. L'analisi dei dati GSE al 2018 mostra che gli impianti più numerosi sono quelli di taglia compresa tra 60 e 200 kW, che sono l'80% degli impianti esistenti. Gli impianti più significativi sopra i MW di potenza sono il 6% degli impianti totali. 9 impianti sopra 1 MW sono stati autorizzati ma non ancora realizzati.

Gli impianti eolici esistenti sono localizzati prevalentemente nelle province di Sassari, Oristano e del Sud Sardegna, dove si raggiungono densità di impianto maggiori di 10 impianti per 100 kmq di superficie comunale.

Di seguito si riporta l'immagine che rappresenta la "Densità di potenza installata a scala comunale per gli impianti eolici esistenti sul territorio della Sardegna al 2018".

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.

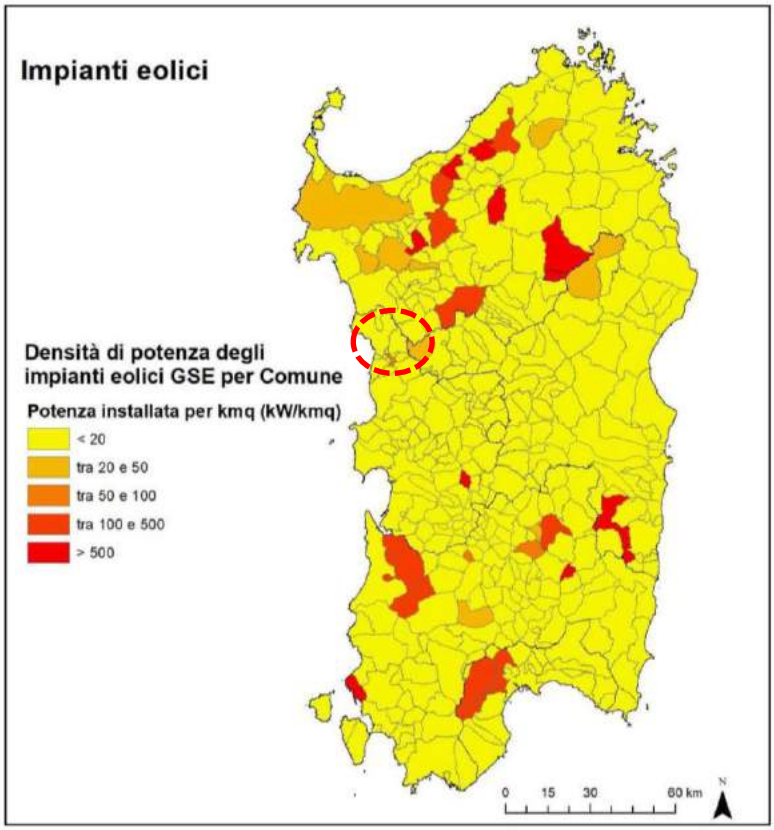


Figure 72- Densità di potenza installata a scala comunale per gli impianti eolico esistenti sul territorio della Sardegna al 2018 (Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018)

A partire dalle indicazioni riportate del Rapporto Ambientale e dello Studio di incidenza, si evidenzia che gli impatti legati alla localizzazione degli interventi riguardano principalmente:

- *il suolo* (sottrazione di suolo agricolo e forestale);
- *la biodiversità* (sottrazione di habitat e disturbo alla flora e alla fauna, in particolare l'avifauna);
- *il paesaggio* (alterazione dei paesaggi storici culturali e identitari).

Sono quindi stati analizzati gli impatti degli impianti eolici a partire dalla realizzazione delle carte riportate di seguito, allo scopo di identificare gli impatti degli impianti esistenti e autorizzati relativamente a particolari ambiti di interesse.

- 1. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto all'uso del suolo;
- 2. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto ad aree sensibili dal punto di vista naturalistico (Natura 2000 e altre aree protette);
- 3. distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati, rispetto alle infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica.
- 4. Oltre a queste sopracitate, è stata sviluppata anche una carta rispetto al tema del dissesto (pericolo di frana e pericolosità idraulica).

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.

1. Analisi rispetto all'uso del suolo

La distribuzione degli impianti eolici mostrata nella carta evidenzia una netta prevalenza di localizzazione degli impianti in area agricola. Le aree forestali appaiono generalmente preservate. Qualche impianto è localizzato in area urbanizzata. In aree umide non sono presenti impianti. A scala regionale, gli impianti appaiono raggruppati, probabilmente in aree ad alta ventosità; sono infatti pochi gli impianti isolati.

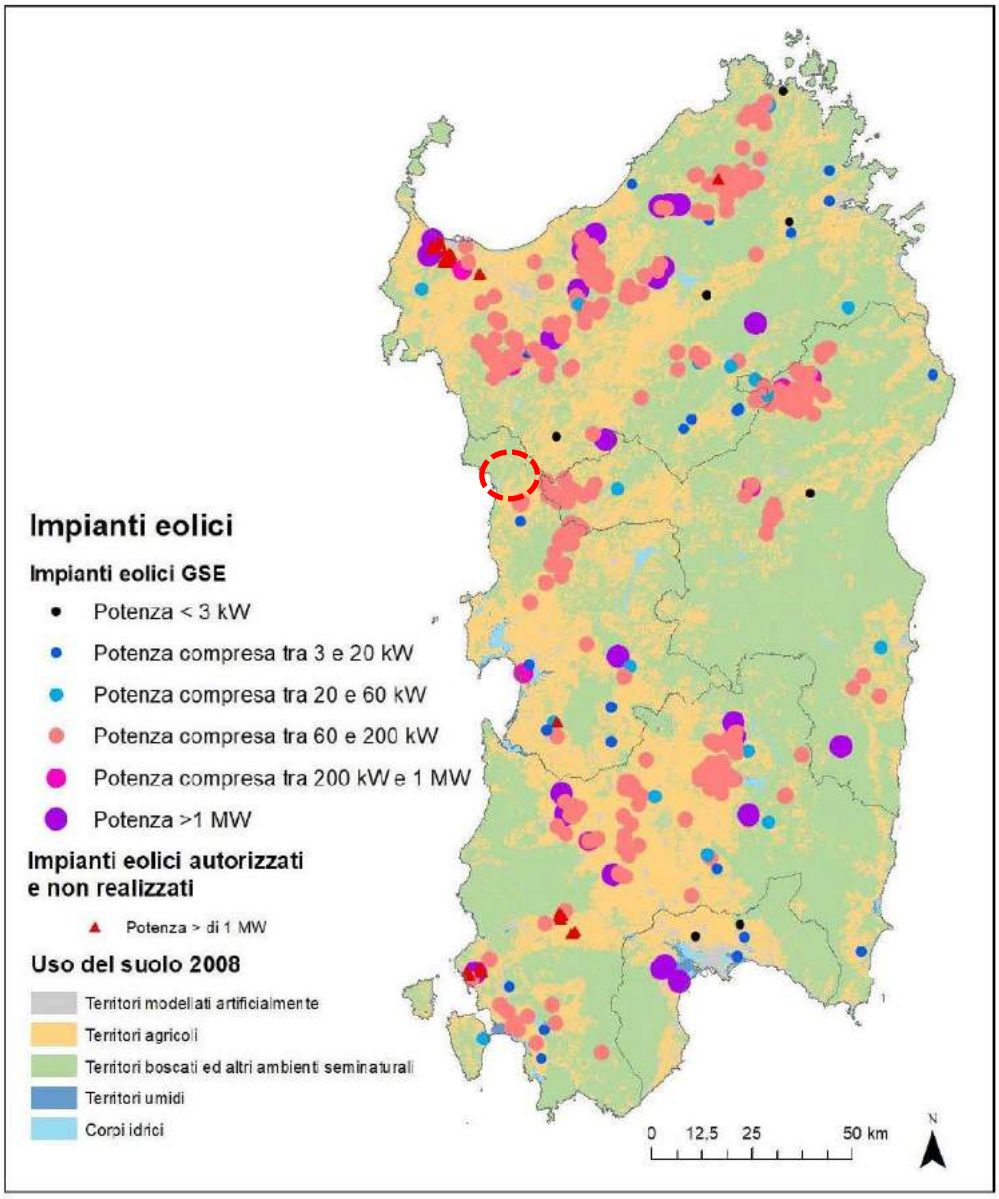


Figure 73 – Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto all'uso del suolo e suddivisi per potenza al 2018
(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Uso del suolo al 2008 da Geoportale della Regione Sardegna)

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.

2. Analisi rispetto al sistema delle aree protette

La distribuzione degli impianti eolici mostrata nella carta mostra che in generale nelle aree protette, e in particolare nei siti Natura 2000 e vicino ai loro margini (*buffer di salvaguardia di km per i SIC e di 2 km per le ZPS)* sono poco numerosi gli impianti eolici presenti. In generale i siti Natura 2000, ma più in generale le aree protette, sembrano essere state pressoché escluse dalla installazione di impianti, salvo alcune eccezioni.

Nella carta è anche rappresentata la rete elettrica principale, che rappresenta un fattore di disturbo in particolare per l'avifauna, a causa di potenziali impatti ed elettrocuzioni. La carta mostra che le aree protette, nella maggior parte dei casi (seppur con numerose eccezioni), non sono attraversate dalla rete elettrica.

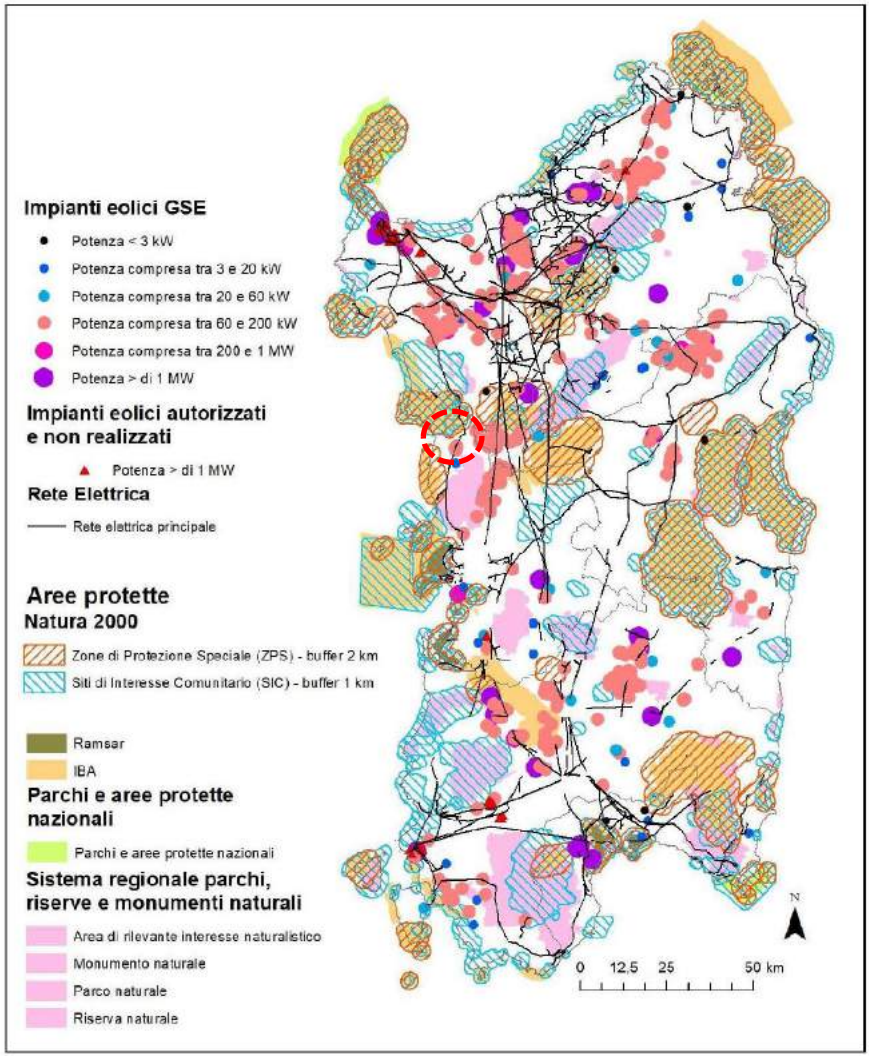


Figure 74 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto al sistema delle aree protette e suddivisi per potenza al 2018
(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree protette e linee elettriche da Geoportale della Regione Sardegna)

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.

3. Analisi rispetto alle infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica

Le infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica (strade e ferrovie) possono essere individuate come luoghi da cui proiettare coni visuali la cui immagine è storicizzata e identificano i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica.

La carta evidenzia che sono numerosi gli impianti eolici localizzati lungo queste infrastrutture, soprattutto nell'entroterra regionale; pertanto si può ritenere che la percezione del paesaggio storico sia stata alterata dall'introduzione di questi nuovi elementi, che vanno a costituire una nuova caratteristica dei territori.

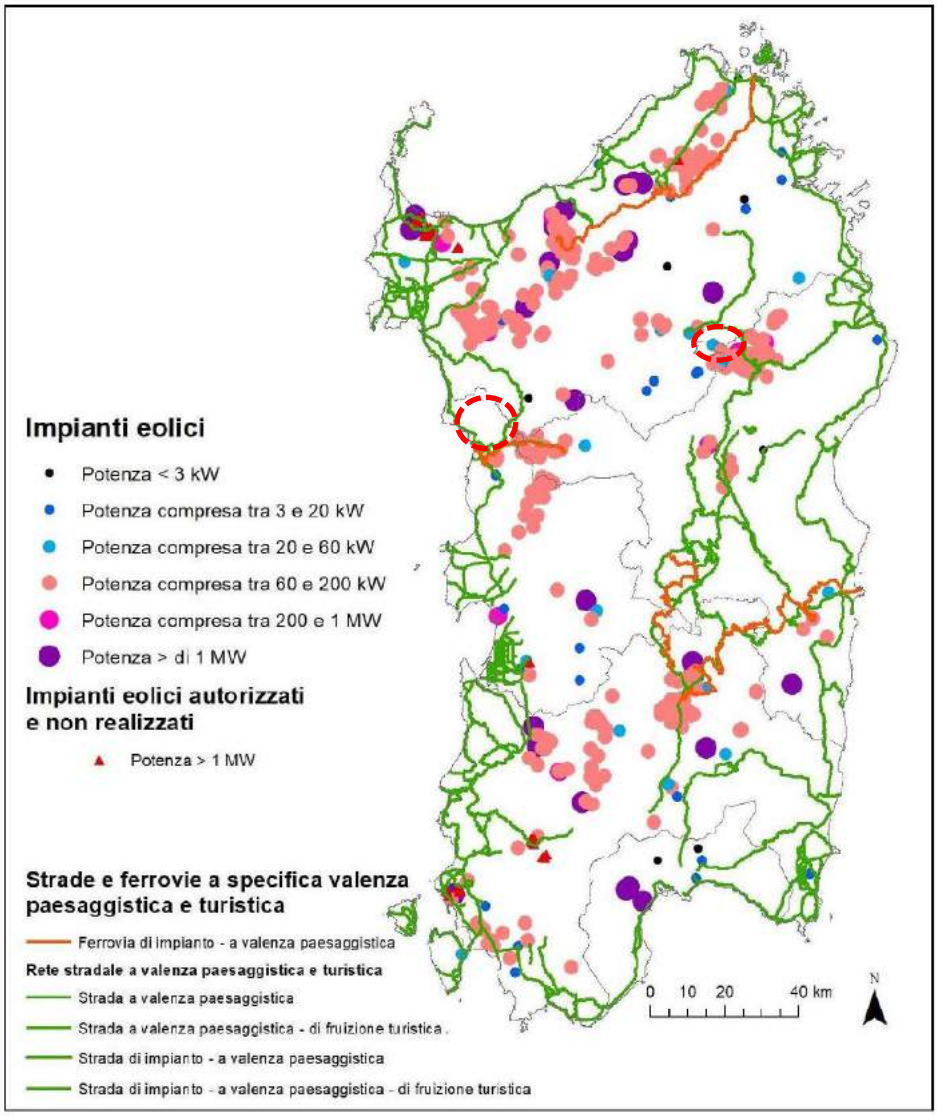


Figure 75 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, suddivisi per potenza al 2018, e infrastrutture a valenza paesaggistica e turistica
(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Strade e ferrovie a valenza paesaggistica e turistica da Geoportale della Regione Sardegna – PPR Assetto insediativo)

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.

4. Analisi rispetto al tema del dissesto idrogeologico

Nella carta è mostrata la distribuzione degli impianti eolici rispetto alle aree a pericolosità idraulica (PAI e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali) e frane (PAI). Come osservato per le altre tipologie di impianto, a questa scala la distribuzione degli impianti sembra indipendente, ovvero non sembra che la presenza di aree a pericolosità abbia influenzato sulla loro localizzazione. D'altra parte le aree interessate da potenziali fenomeni di dissesto sul territorio regionale sono molto estese e pertanto la limitazione alla localizzazione di impianti può aver senso solo a partire da analisi di dettaglio sul singolo progetto.

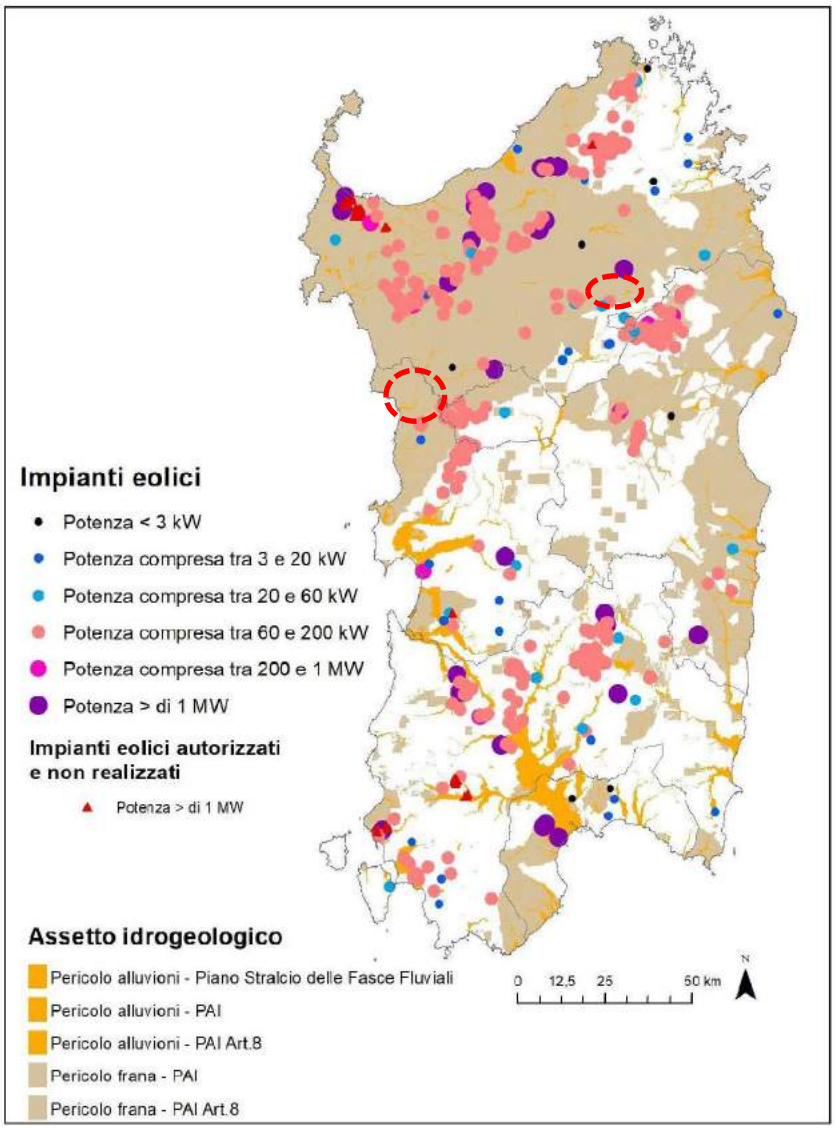


Figure 76 - Distribuzione degli impianti eolici esistenti e autorizzati sul territorio della Sardegna, rispetto alle aree a rischio idrogeologico e suddivisi per potenza al 2018

(Fonte: elaborazioni degli autori su dati GSE al 31/12/2018 per gli impianti esistenti e su dati di Regione Sardegna, Settore strutture e infrastrutture energetiche, autorizzazioni uniche al 31/03/2019 per gli impianti autorizzati ma non realizzati. Aree a pericolosità di frana e pericolosità idraulica da Geoportale della Regione Sardegna – PAI e Piano Stralcio delle Fasce Fluviali)

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.

- **Allegato b) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetici rinnovabili

L'allegato b) delle D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 costituisce l'esito del lavoro sull'individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, ai sensi del paragrafo 17 "Aree non idonee" del DM 10.9.2010 delle "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Ai sensi del Paragrafo 17.1 delle suddette Linee guida, le Regioni possono procedere alla identificazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti FER.

L'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione d'impianti a fonti rinnovabili individuate nel presente documento ha l'obiettivo di tutelare l'ambiente, il paesaggio, il patrimonio storico e artistico, le tradizioni agroalimentari locali, la biodiversità e il paesaggio rurale, in coerenza con il DM 10.9.2010. Il DM 10.9.2010 prevede che l'identificazione delle aree non idonee non si traduca nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. Per tale motivazione, nell'individuazione di tali aree e siti non sono state definite delle distanze buffer dalle aree e dai siti oggetto di tutela, in quanto una definizione a priori di tali distanze potrebbe tradursi nell'identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate, nonché in un freno alla realizzazione degli impianti stessi. Saranno dunque elementi valutati in fase di specifica procedura autorizzativa, sulla base delle caratteristiche progettuali di ogni singolo caso.

L'individuazione delle aree non idonee è specificata attraverso le tabelle in Allegato 1, le quali riportano, per i suddetti impianti e taglie individuate:

1. La tipologia di area o sito particolarmente sensibile e/o vulnerabile alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, suddivise rispetto all'assetto ambientale, paesaggistico e idrogeologico:

- ricadenti nell'elenco dell'Allegato 3 lett. f) del par. 17 del DM 10.9.2010
- ulteriori aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili di interesse per la Regione Sardegna individuate da strumenti di pianificazione Regionale:
  - Piano Paesaggistico Regionale;
  - Piano Regionale di Qualità dell'Aria.

2. L'identificazione di tali aree e siti sensibili e/o vulnerabili nel territorio della Regione;

3. Il riferimento normativo d'individuazione dell'area o sito e/o le disposizioni volte alla tutela dell'area o sito;

4. La fonte dati per la definizione della localizzazione dell'area o sito (presenza di riferimenti cartografici e/o indicazioni delle fonti informative per il reperimento delle informazioni). Tali indicazioni e riferimenti sono indicativi, e necessitano di puntuale verifica anche in termini di aggiornamento.

5. L'individuazione della non idoneità dell'area o sito in funzione delle taglie e delle fonti energetiche e la descrizione delle incompatibilità riscontrate con gli obiettivi di protezione individuati per le aree medesime.

Il 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.

Inoltre, il presente allegato b) al capitolo 5 riporta le Aree brownfield per tutte le tipologie di impianto che sono definite dal DM 10.09.2010 (paragrafo 16 comma 1 lettera d) come "aree già degradate da attività antropiche, pregresse o in atto, tra cui siti industriali, cave, discariche, siti contaminati", rappresentano aree preferenziali dove realizzare gli impianti, la cui occupazione a tale scopo costituisce di per sé un elemento per la valutazione positiva del progetto.

L'effettiva compatibilità delle singole proposte progettuali, in caso di aree brownfield ricadenti in aree non idonee, sarà valutata, da parte degli Enti competenti, nell'ambito delle previste procedure valutative e autorizzative.

È opportuno precisare che, anche nel caso di impianti ricadenti all'interno delle aree brownfield che rispettano i criteri di installazione ivi previsti, potranno emergere eventuali criticità specifiche del sito e/o del progetto sottoposto a valutazione.

Nel caso specifico, dell'area di impianto in progetto, non è stata riscontrata la presenza di "aree brownfield".

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

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

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

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

Tema di riferimento	n.	Tipologie specifiche di area (da ALL. 3 DM 10.9.2010 e ulteriori elementi ritenuti di interesse per la Sardegna)	cod.	Elementi considerati	
AMBIENTE E AGRICOLTURA	1	Aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale Nota: nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP	1.1	L.Q.N. n. 394/91	Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett a) RISERVA INTEGRALE (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)
			1.2		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett b) - RISERVA GENERALE ORIENTATA
			1.3		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett c)
			1.4		Area Parco l.q.n. 394/91 art. 12 comma 2 lett d)
			1.5		RISERVA NATURALE - l.q.n. 394/91 artt. 2 comma 3 e 17
			1.6	L.R. n. 31/89	Parchi naturali regionali
			1.7		Riserve naturali regionali
			1.8		Monumenti naturali regionali
			1.9		Aree di rilevante interesse naturalistico e ambientale regionali
	2	Zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar	2.1	ZONE RAMSAR	
	3	Aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale)	3.1	Siti di importanza comunitaria SIC / ZSC	
			3.2	Zone di Protezione Speciale ZPS	
	4	Important Bird Areas (I.B.A.)	4.1	Important Bird Areas (I.B.A.)	
	5	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	5.1	Istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta	
	6	Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; Aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione	6.1	- Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura - Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite; - Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali - Aree di presenza e attenzione chirotterofauna	

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.

	7	Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo	7.1	Terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGT, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione	
			7.2	Terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica	
	8	Zone e agglomerati di qualità dell'aria individuati ai sensi del D.Lgs. 155/2010	8.1	Agglomerato di Cagliari	
ASSETTO IDROGEOLOGICO	9	Aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.	9.1	Pericolo Idraulico	Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)
			9.2		Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3)
			9.3	Pericolo Geomorfologico	Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)
			9.4		Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3)
BENI CULTURALI Parte II del D.Lgs. 42/2004	10	Aree e beni di notevole interesse culturale (Parte II del D.Lgs. 42/2004)	10.1	Aree e beni di notevole interesse culturale	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 136 e 157	11	Immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico (art. 136 del D.Lgs. 42/2004);	11.1	Immobili di notevole interesse pubblico	
			11.2	Aree di notevole interesse pubblico	
PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 – Art. 142 - Aree tutelate per legge	12	Zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.	12.1	Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare	
			12.2	Territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi	
			12.3	Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna	
			12.4	Montagne per la parte eccedente 1.200 metri sul livello del mare	
			12.5	Parchi e riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi	
			12.6	Territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento	
			12.7	Zone gravate da usi civici	
			12.8	Zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448	
			12.9	Vulcani	
			12.10	Zone di interesse archeologico (aree)	

PAESAGGIO Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera d	13	PPR - BENI PAESAGGISTICI	13.1	Fascia costiera
			13.2	Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole
			13.3	Campi dunari e sistemi di spiaggia
			13.4	Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare
			13.5	Grotte e caverne
			13.6	Monumenti naturali ai sensi della L.R. n. 31/89
			13.7	Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere*)
			13.8	Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee
			13.9	Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92
			13.10	Alberi monumentali
			13.11	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela)
			13.12	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica e prima formazione
			13.13	Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, badili, cuiles)
			13.14	Zone di interesse archeologico (Vincoli)
ULTERIORI CONTESTI BENI IDENTITARI Parte III del D.Lgs. 42/2004 - Art. 143 comma 1 lettera e	14	PPR - BENI IDENTITARI	14.1	Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico culturale (compresa la fascia di tutela)
			14.2	Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro-pastorale storico-culturale
			14.3	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici)
			14.4	Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale e Storico della Sardegna
SITI UNESCO	15	Siti UNESCO	15.1	Sito UNESCO - Complesso nuragico di Barumini

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.

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

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

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *L.Q.N.394/91 (artt.8 comma 2 e art.17; art.12 comma 2 lett.a), b), c) e d)*
- *Art.2 L.R. 31/1989 e art.4 comma 1 L.R. 31/1989*

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.

Tra le tipologie specifiche di area ritenuti di interesse per la Regione Sardegna, riscontriamo le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n.394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettera a) e b) della legge n.394/1991 ed equivalenti a livello regionale.

Nell'individuazione di tali aree si considerano anche quelle non inserite nell'EUAP.

Nello specifico, l'Isola comprende al suo interno un consistente numero di aree naturali protette, distribuite in tre parchi nazionali e vari parchi regionali, riserve naturali e oasi gestite da WWF e LIPU.

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

Le leggi istitutive sono:

- *la Legge 394/91 (Legge Quadro sulle Aree Protette), che individua aree naturali protette nazionali (Parchi nazionali, Riserve naturali statali e Aree Marine Protette) e aree naturali protette regionali (Parchi naturali regionali):*
  - *Area Parco l.q.n.394/91 art.12 comma 2 lett a) - Riserva integrale (vale anche laddove il parco non ha zonizzazione)*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma b) - Riserva Generale Orientata*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma c)*
  - *Area Parco l.q.n. 394/91 art.12 comma d)*
  - *Riserva Naturale l.q.n. 394/91 art.2 comma 3 e 17*
- *la Legge Regionale della Sardegna 31/1989 che disciplina il sistema regionale dei parchi, delle riserve, dei monumenti naturali, nonché delle altre aree di rilevanza naturalistica ed ambientale di rilevanza regionale:*
  - *Parchi naturali regionali*
  - *Riserve naturali regionali*
  - *Monumenti naturali regionali*
  - *Aree di rilevante interesse naturalistico regionali (RIN)*

Tra le Aree protette ritroviamo:

- **Parchi Nazionali**

  I parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future. Rientrano nella definizione di "Parco Nazionale" tutte le aree terrestri, fluviali, lacuali o marine tali da richiedere l'intervento conservativo dello Stato perché contenenti:

  - uno o più ecosistemi intatti (o solo parzialmente alterati da interventi antropici);

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.

- una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi.

Nella regione Sardegna sono presenti i seguenti Parchi Nazionali:

- *Parco Nazionale dell'Isola dell'Asinara*
- *Parco Nazionale dell'Arcipelago della Maddalena*
- *Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu.*

- **Parchi naturali Regionali**

  Sono parchi naturali le aree costituite da sistemi territoriali che, per valori naturali, scientifici, storico-culturali e paesaggistici di particolare interesse nelle loro caratteristiche complessive, sono organizzate in modo unitario avendo riguardo alle esigenze di conservazione, ripristino e miglioramento dell'ambiente naturale e delle sue zone, nonché allo sviluppo delle attività umane ed economiche compatibili. I Parchi regionali, nello specifico, sono aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

  Nel 2009, 31, fu prevista l'istituzione di nove parchi regionali in altrettante aree di grande interesse naturalistico. A distanza di anni la maggior parte di questi parchi non è diventata operativa. Per alcuni vige ancora lo status di parco in via di istituzione (per esempio il parco naturale regionale del Monte Arci) mentre per altri sono in corso provvedimenti istitutivi alternativi che ne modificano l'estensione, le finalità e la forma di gestione (per esempio il parco del Sulcis vedrà dimezzata la sua estensione e assumerà la denominazione di "parco regionale di Gutturu Mannu"). A questi parchi si è aggiunta un'istituzione più vasta, denominata Parco geominerario storico ed ambientale della Sardegna, con il compito di gestire i beni immobili dismessi e tutelare la memoria del passato minerario della Sardegna.

  I parchi attualmente istituiti sono quattro:

  - *Parco naturale regionale di Porto Conte istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 4*
  - *Parco naturale regionale di Molentargius - Saline istituito con Legge Regionale 26 febbraio 1999, n. 5*
  - *Parco naturale regionale di Gutturu Mannu istituito con Legge Regionale 21 ottobre 2014, n. 20*
  - *Parco naturale regionale di Tepilora istituito con Legge Regionale 21 Ottobre 2014, n.21.*

I parchi individuati ai sensi dalla legge regionale numero 31 del 1989, ma non ancora istituiti, sono:

- *Parco del Limbara*
- *Parco dei Sette Fratelli - Monte Genis*
- *Parco del Sulcis*
- *Parco del Marghine - Goceano*
- *Parco del Sinis - Montiferru*

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.

- *Parco del Monte Arci*
- *Parco della Giara di Gesturi*
- *Parco del Monte Linas - Marganai*
- *Aree e riserve naturali mari*

- **Aree e Riserve Naturali Marine Protette**

  Le Aree Marine Protette sono caratterizzate dalla presenza di formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche o gruppi di esse di rilevante valore naturalistico e ambientale e/o esistenza di valori naturalistici. Nella Regione Sardegna sono presenti 5 Aree Marine Protette:
  - *Area Marina Protetta Penisola del Sinis - Isola di Mal di Ventre,*
  - *Area Marina Protetta Tavolara - Punta Coda Cavallo,*
  - *Area Marina Protetta Capo Caccia - Isola Piana,*
  - *Area Marina Protetta Capo Carbonara*
  - *Area Marina Protetta Isola dell'Asinara.*

- **Monumenti naturali**

  Sono monumenti naturali singoli elementi o piccole superfici di particolare pregio naturalistico o scientifico, che debbono essere conservati nella loro integrità (Art.4 comma 1 – L.R 31/89). Il monumento naturale è un oggetto della natura che si impone all'attenzione per un carattere - o un insieme di caratteri - che lo isola dalle forme consimili, rendendolo particolarmente degno di attenzione e di tutela mediante l'inclusione tra le aree naturali protette.

  I monumenti naturali vengono istituiti con decreto dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

  Numerose sono le formazioni classificate come monumenti naturali per la specificità sotto l'aspetto geologico o botanico e paesaggistico. I siti istituiti con decreto dell'Assessorato regionale della difesa dell'ambiente della Regione Sardegna sono i seguenti:
  - *monumento naturale Su sterru de Olgo, località Golgo Baunei (decreto n. 3110 del 12 febbraio 1993)*
  - *monumento naturale Domo Andesitico di Acquafredda (decreto n. 3111 del 12 febbraio 1993)*
  - *monumento naturale Punta Caroddi Cala Goloritzè (decreto n. 3112 del 12 febbraio 1993)*
  - *monumento naturale Pedra Longa di Baunei (decreto n. 3113 del 12 febbraio 1993)*
  - *monumento naturale Orso di Palau (decreto n. 702 del 29 aprile 1993)*
  - *monumento naturale S'Archittu di Santa Caterina (decreto n. 703 del 29 aprile 1993)*
  - *monumento naturale Le Colonne (decreto n. 704 del 29 aprile 1993)*
  - *monumento naturale Perda 'e Liana (decreto n. 705 del 29 aprile 1993)*
  - *monumento naturale Pan di Zucchero Faraglioni di Masua (decreto n. 706 del 29 aprile 1993)*
  - *monumento naturale Texile di Aritzo (decreto n. 707 del 29 aprile 1993)*

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.

- *monumento naturale crateri vulcanici del Meilogu - Monte Annaru (decreto n. 18 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Monte Pulchiana (decreto n. 19 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Su Suercone (decreto n. 20 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Scala di San Giorgio di Osini (decreto n. 21 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Olivastri di Santa Maria Navarrese (decreto n. 22 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Basalti Colonnari di Guspini (decreto n. 23 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Tassi di Sos Niberos (decreto n. 24 del 18 gennaio 1994)*
- *monumento naturale Canal Grande di Nebida (decreto n. 35 del 21 gennaio 1997)*
- *monumento naturale Sorgenti di Oliena (decreto n. 845 del 5 dicembre 1998)*
- *monumento naturale Sa Preta Istampata (decreto n. 53 del 23 luglio 2008)*
- *monumento naturale S'Ortu Mannu (decreto n. 73 del 19 settembre 2008)*
- *monumento naturale Muru Cubeddu (decreto n. 83 del 26 settembre 2008)*
- *Monumento naturale di Su Carongiu de Fanai (decreto n. 23 dell'8 giugno 2012)*

Solo alcuni tra i precedenti sono inclusi nell'elenco ufficiale delle aree protette del MITE.

Sono inoltre inclusi nel piano dei monumenti naturali dalla legge regionale 31/1989, ma non ancora istituiti, i seguenti siti:

- *Arco dell'Angelo*
- *Colata basaltica su graniti di Gollei*
- *Valle scistosa del Rio Pardu*
- *Tronchi fossili di Zuri - Soddì*
- *Grotte litoranee di Baunei e Dorgali*
- *Vette dei Sette Fratelli*

- **Riserve naturali**

  Le riserve naturali regionali sono aree naturali protette costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la biodiversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche.

  La valenza degli elementi naturalistici presenti le colloca tra le riserve regionali.

  Nella Regione Sardegna le Riserve naturali presenti sono:

  - *Capo Testa*
  - *Monte Russu*
  - *Berchida e Bidderosa*
  - *Isola Rossa di Trinità d'Agultu e Vignola*
  - *Capo Figari e Figarolo*

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.

- *Capo Falcone*
- *Piana dei Grandi Sassi*
- *Monte Pinu di Telti*
- *Stagno di Pilo*
- *Stagno di Platamona*
- *Ginepreto di Platamona*
- *Punta s'Untulzu*
- *Stagno di San Teodoro e Stagni di Budoni*
- *Monte Nieddu*
- *Porto Palmas e Punta Lu Caparoni*
- *Lago di Baratz*
- *Tepilora*
- *Stagni di Posada*
- *Stagno di Calich*
- *Monte Albo*
- *Monte Senes*
- *Capo Marrargiu*
- *Valle del Temo*
- *Monte Ortobene*
- *Palude di Osalla*
- *Corona Niedda - Capo Nieddu'e Foghe*
- *Isola di Mal di Ventre e Scoglio del Catalano*
- *Stagno di Orrì*
- *Monte Ferru di Tertenia*
- *Monte Arcuentu e Rio Piscinas*
- *Lago Mulargia*
- *Serra e'Mari*
- *Stagni di Murtas e S'Acqua Durci*
- *Capo Pecora*
- *Sa Praia e vecchie Foci del Flumendosa*
- *Spiaggia e Stagno di Colostrai*
- *Costa di Nebida*
- *Isola di San Pietro, Piana, dei Ratti, del Corno*
- *Punta dell'Aligia*
- *Barbusi*

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.

- *Capo Sant'Elia*
- *Lago di Monte Pranu*
- *Stagno di Notteri*
- *Isola Serpentara e Isola dei Cavoli*
- *Porto Pino*
- *Isola del Toro e della Vacca*
- *Isola Rossa e Capo Teulada*
- *Capo Spartivento e Stagno di Chia*
- *Foresta demaniale di Montes*

- **Aree RIN**

  Sono aree di rilevante interesse naturalistico (RIN) ed ambientale quelle che, in virtù del loro stato, o per le relazioni con parchi, riserve e/o monumenti naturali, necessitano di protezione e di normativa di uso specifico (Art.4 comma 2 – L.31/89). Le aree RIN vengono istituite con Decreto Istitutivo dell'Assessore della difesa dell'Ambiente.

  In Sardegna le aree RIN istituite sono:

  - *l'Area Rin Monte Zara roverelle nel Comune di Monastir (CA), istituita con Decreto 31069/109 del 05/12/2008,*
  - *l'Area di Rilevante Interesse Naturalistico e Ambientale di Teccu nel comune di Bari Sardo, istituita con Decreto 21347 del 25/09/2013.*

  Per completezza di informazioni si riportano anche alcune informazioni sul Santuario dei Cetacei:

  Santuario dei Cetacei

  Il Santuario per i mammiferi marini, conosciuto anche come "Pelagos", è stato istituito in Italia dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio successivamente all'iniziativa del Tethys research istitute che negli anni 1989-1991 ha portato avanti le attività di ricerca del "Progetto Pelagos" per la creazione di una Riserva della Biosfera nel bacino Corso-Liguro-Provenzale che mostra la più alta concentrazione di mammiferi marini tra tutti i mari italiani (delfini, balene, ecc).

  Nel Novembre 1999 i Ministri dell'Ambiente di Francia, Italia e Spagna hanno firmato l'accordo che stabilisce le regole minime condivise per il Santuario dei Cetacei, che verrà ratificato dal Governo Italiano nel 2001 con la L.391.

  Il santuario abbraccia un'area di circa 100.000 Km2 comprende le acque tra Tolone (costa francese), Capo Falcone (Sardegna occidentale), Capo Ferro (Sardegna orientale) e Fosso Chiarone (Toscana).

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.

Relazione con il progetto

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

Le aree naturali protette più vicine all'area di impianto, come mostra l'immagine seguente, sono: il "*Parco naturale Regionale del Sinis-Montiferro*" il cui perimetro dista dall'aerogeneratore più vicino oltre 3,5 km a sud, la "*Riserva naturale Valle del Temo* distante 3,8 Km circa a ovest rispetto l'aerogeneratore più vicino, il Parco naturale "*Parco Regionale Marghine e Planargia*" ubicato a est e distante circa 7 km dall'aerogeneratore più vicino e il Monumento naturale , non ancora istituito, "*Tronchi Fossili di Zuri-Soddi"*, posto oltre 23 Km a sud-est rispetto all'aerogeneratore più vicino.

Pertanto, è possibile confermare che non vi sono interferenze con le Aree Naturali Protette L.394/91 – EUAP.

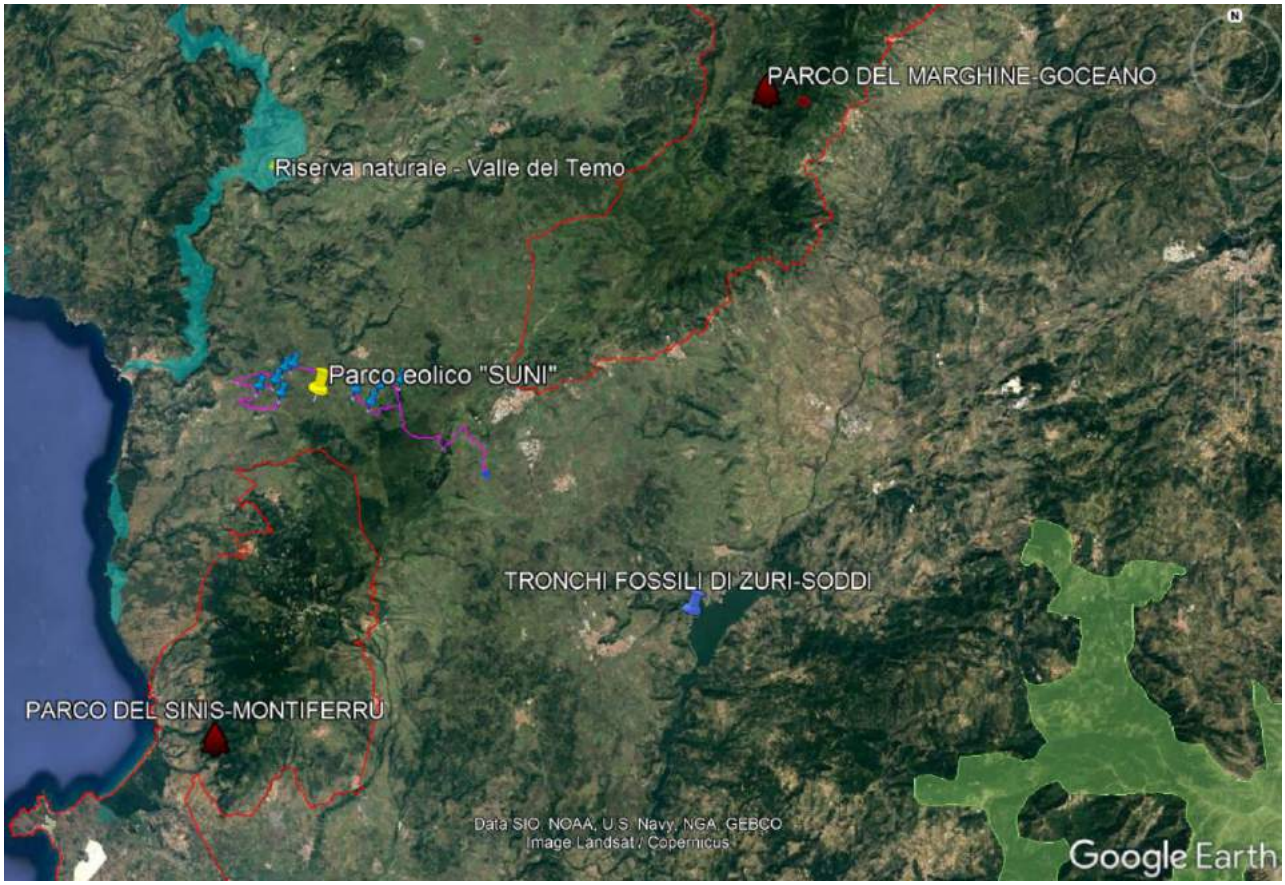


Figura 77 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Naturali Protette L.394/91 - EUAP in relazione al parco eolico di progetto

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.

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *D.P.R. 448/76*
- *D.P.R. 184/87*

Per aree umide si intendono tutte le aree di palude, pantano, torbiera, distese di acqua, naturali ed artificiali, permanenti o temporanee con acqua ferma o corrente, dolce salata o salmastra includendo anche le acque marine la cui profondità durante la bassa marea non supera i sei metri (definizione da D.P.R. 448/76). Le zone umide sono tra gli ambienti più produttivi al mondo. Conservano la diversità biologica e forniscono l'acqua e la produttività primaria da cui innumerevoli specie di piante e animali dipendono per la loro sopravvivenza. Esse ospitano numerose specie di uccelli, mammiferi, rettili, anfibi, pesci e invertebrati. Le zone umide sono anche importanti depositi di materiale vegetale genetico.

Tra le zone umide censite figurano anche le zone Ramsar, individuate dalla Convenzione omonima che ha come obiettivo "la conservazione e l'utilizzo razionale di tutte le zone umide attraverso azioni locali e nazionali e la cooperazione internazionale, quale contributo al conseguimento dello sviluppo sostenibile in tutto il mondo".

Decreti istitutivi:

- *Stagno di Cagliari*
- *Peschiera di Corru s'Ittiri con salina e zona di mare antistante – Stagno di San Giovanni e Marceddì*
- *Stagno di Pauli Maiori*
- *Stagno di Cabras*
- *Stagno di Mistras*
- *Stagno Sale e' Porcus*
- *S'Ena Arrubia*
- *Stagno di Molentargius*

<u>Relazione con il progetto</u>

Dalla visualizzazione su ortofoto, delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) istituiti, precedentemente elencati, di cui di seguito è riportata la rappresentazione grafica, è possibile verificare che tali aree ubicate a notevole distanza con il progetto, non interferiscono con lo stesso, in quanto le aree RAMSAR più vicine distano oltre 30 Km dall'area di impinto.

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.

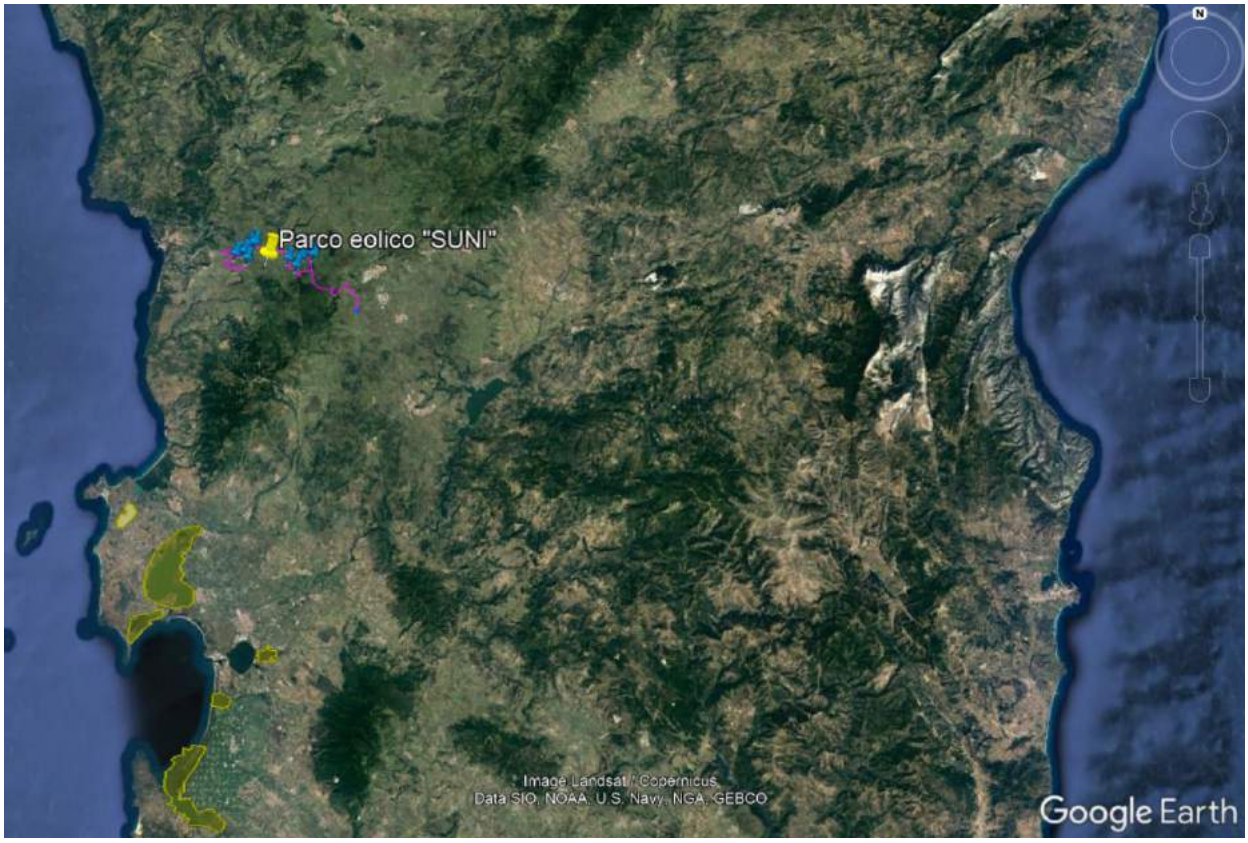


Figura 78 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) in relazione al parco eolico

3_RETE NATURA 2000

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Direttiva "Habitat" 92/43/CEE*

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La Rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat, che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione dell'avifauna selvatica.

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 siti di tipo "A" Zone di Protezione Speciale, 87 siti di tipo "B" Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 % della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017, e 6 siti di tipo "C" nei quali i SIC/ZSC

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.

coincidono completamente con le ZPS; con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019 sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 siti di tipo "C".

Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle Rete Natura 2000, di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile verificare le Aree della Rete Natura 2000 (le aree Rete Natura 2000 sono indicate con il colore viola le SIC/ZSC e con il colore ciano ZPS) in relazione all'area di impianto.

Le aree più vicine distano dall'area di impianto circa 2 Km dalla "ZPS_ITB023050 - Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e dalla "ZSC_ITB021101 - Altopiano di Campeda", circa 4 km dalla "zsc_ITB020040 - Valle del Temo", dalla "ZSC_ITB020041 - Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" dista circa 4,7 Km, mentre le altre aree, rappresentate sull'ortofoto seguente, distano oltre 10 km circa.

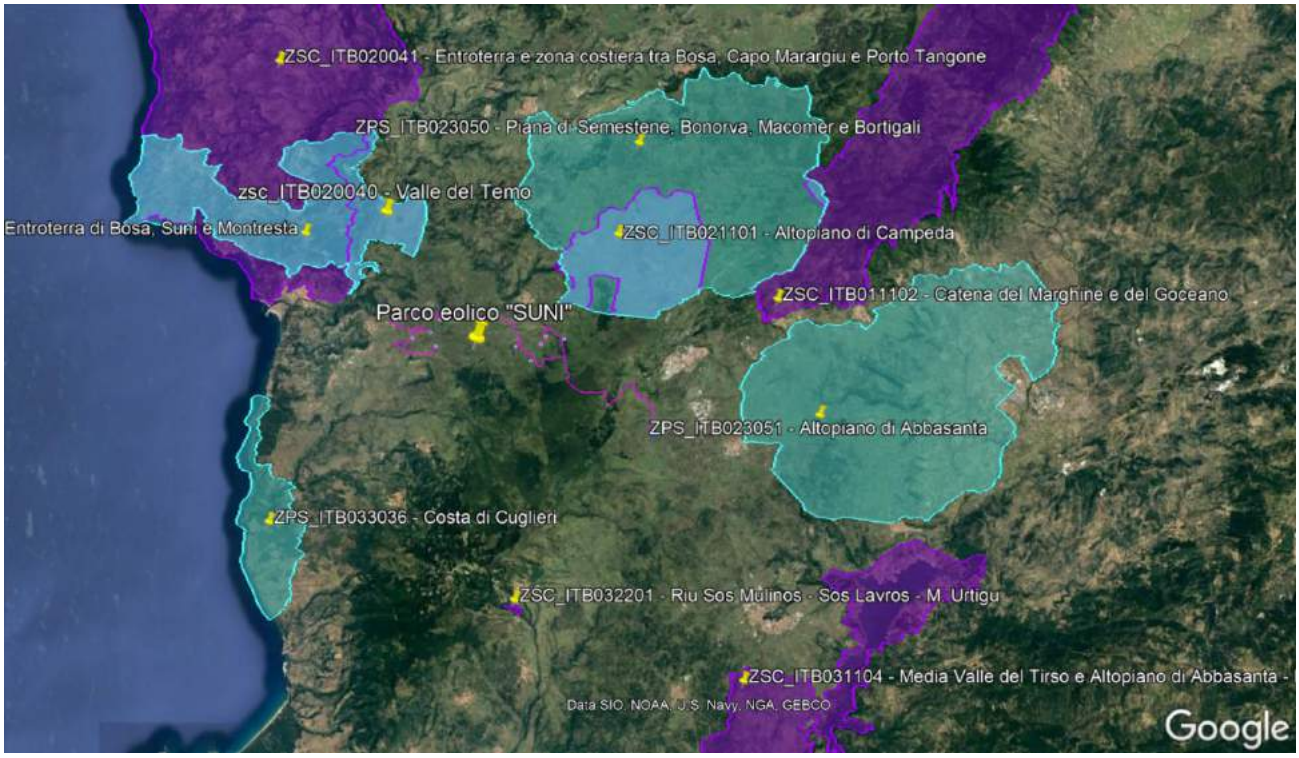


Figure 79 - Inquadramento su ortofoto delle Aree Rete Natura 2000 in relazione al parco eolico di Progetto

A tal proposito, relativamente alle aree Rete Natura 2000, a corredo del presente Studio, è stata redatta l'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.), di cui si riportano parti della relazione specialistica anche nel presente documento.

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.

<<...Nello svolgere le valutazioni necessarie è stato comunque applicato il principio di precauzione. Con le informazioni raccolte e le previsioni formulate circa i cambiamenti che potrebbero verificarsi in seguito alla costruzione ed al funzionamento del progetto, è possibile verificare se lo stesso incide sull'integrità dei siti utilizzando le matrici seguenti.

Significatività delle incidenze

	Tipo di incidenza	Indicatore di importanza	Significatività delle incidenze
Flora e vegetazione	Perdita di superficie di habitat	% di perdita	Nulla
Specie	Perdita di specie di interesse conservazionistico	riduzione nella densità della specie	Nulla
	Perturbazione specie flora e fauna	durata o permanenza, distanza dai siti	Trascurabile
	Diminuzione della densità di popolazione	Tempo di resilienza	Nulla
	Allontanamento e scomparsa di specie	Variazione nel numero di specie	Nulla
Ecosistemi e habitat	-Alterazione delle singole componenti ambientali -Alterazione della qualità dell'aria, dell'acqua e dei suoli	Variazioni relative a parametri chimico-fisici, ai regimi delle portate, alle condizioni microclimatiche o stanziali	Nulla
	Interferenze con le relazioni ecosistemiche principali che determinano la struttura e la funzionalità dei siti	Percentuale della perdita di taxa o specie chiave	Nulla
	Frammentazione o distruzione di habitat	Grado di frammentazione, isolamento, durata o permanenza in relazione all'estensione originale	Nulla

Tabella riassuntiva

Obiettivi di conservazione	**SI/NO**
Il progetto potenzialmente può:	
provocare ritardi nel conseguimento degli obiettivi di conservazione dei siti?	NO
interrompere i progressi compiuti per conseguire gli obiettivi di conservazione dei siti?	NO
eliminare i fattori che contribuiscono a mantenere le condizioni favorevoli dei siti?	NO
interferire con l'equilibri, la distribuzione e la densità delle specie principali che rappresentano gli indicatori delle condizioni favorevoli dei siti?	NO
Altri indicatori	
Il progetto potenzialmente può:	
provocare cambiamenti negli aspetti caratterizzanti e vitali (ad es. bilanciamento nutritivo) che determinano le funzioni del sito in quanto habitat o ecosistema?	NO
modificare le dinamiche delle relazioni (ad es. tra il suolo e l'acqua o le piante e gli animali) che determinano la struttura e/o le funzioni del sito?	NO
interferire con i cambiamenti naturali previsti o attesi del sito (come le dinamiche idriche o la composizione chimica)?	NO
ridurre l'area degli habitat principali?	NO
ridurre la popolazione delle specie chiave?	NO
modificare l'equilibrio tra le specie principali?	NO
ridurre la diversità del sito?	NO
provocare perturbazioni che possono incidere sulle dimensioni o sulla densità delle popolazioni o sull'equilibrio tra le specie principali?	NO
provocare una frammentazione?	NO
provocare una perdita o una riduzione delle caratteristiche principali (ad es. copertura arborea, esposizione alle maree, inondazioni annuali, ecc.)	NO

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.

Considerata la tipologia dell'opera, lo stato dell'ambiente e delle specie animali e vegetali, la localizzazione delle aree a maggior valore ecologico, e le aree interessate da fenomeni di antropizzazione, non sono state rilevate possibili alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione dei siti Natura 2000.

Per quanto riguarda i possibili impatti diretti e indiretti il progetto non presenta effetti potenzialmente significativi nei confronti degli habitat del sito Natura 2000. Al termine della fase di screening, dopo aver descritto le principali caratteristiche del piano, le caratteristiche dei siti Natura 2000, e dopo aver valutato gli impatti potenziali applicando il principio di precauzione, si conclude che con ragionevole certezza scientifica si possa escludere il verificarsi di effetti significativi negativi del progetto sulle seguenti aree Natura 2000:

ZSC ITB021101 - Altopiano di Campeda;

ZSC ITB023037 - Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta;

ZSC ITB020040 - Valle del Temo;

ZPS ITB023050 - Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali;

ZPS ITB020041 - Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone;

ZPS ITB033036 - Costa di Cuglieri.>>

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE.*

Le Aree IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importante per la conservazione di particolari specie (come le zone umide o i pascoli aridi o le scogliere dove nidificano gli uccelli marini);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale.

Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle aree Important Bird Area (IBA), di cui di seguito è riportata la rappresentazione su ortofoto, è possibile riscontrare che l'impianto non interferisce con le aree IBA. Le aree IBA più vicine all'area di impianto sono le seguenti: IBA 176 - Costa tra Bosa ed Alghero (distante 2, 4 km circa), IBA177 - Altopiano di Campeda (distante circa 2 Km) e IBA179 - Altopiano di Abbasanta e IBA180 - Costa di Cuglieri (distanti oltre 10 km).

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.

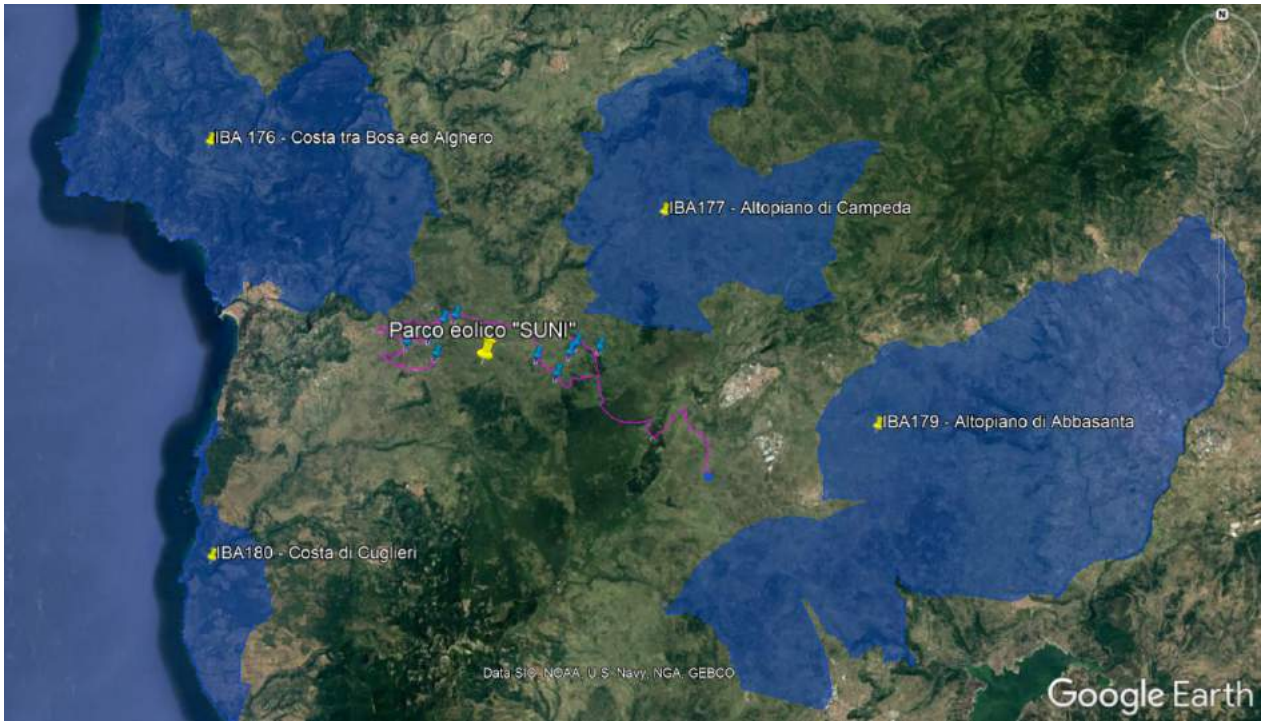


Figura 80 - Inquadramento su Aerofotogrammetria delle Aree Important Bird Areas (I.B.A.) in relazione al parco eolico in Progetto

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Al momento non esistono istituende aree naturali protette.*

Sul sito della Regione Sardegna alla sezione "Approvato il disegno di legge sulla tutela delle aree prtette" riporta che "La Giunta regionale, su proposta dell'assessore della Difesa dell'Ambiente, Cicitto Morittu, ha approvato il disegno di legge concernente "*Norme per la tutela delle aree protette naturali regionali"* che modifica la legge regionale 7 giugno 1989, n. 31 recante "Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali", nonché delle aree di particolare rilevanza naturalistica ed ambientale. Una legge che, pur innovativa, rispetto, anche alla norma nazionale (Legge 394 del 1991), non è stata in grado di produrre gli esiti sperati in materia di tutela delle aree naturali e di istituzione e gestione dei parchi regionali.

Una legge che ha privilegiato, in passato, il ruolo dello Stato e delle Regioni, trascurando il ruolo fondamentale degli enti locali esclusi dalla gestione delle aree protette. Ecco perché, occorre rivalutare il ruolo degli enti territoriali, tramite una riforma legislativa che favorisca uno sviluppo del sistema che parta dal basso, lasciando alle comunità locali l'iniziativa per l'attivazione dei parchi regionali e che introduca diverse forme di governo delle aree protette.

Il disegno di legge intende anche rispondere ad alcune urgenti esigenze di semplificazione e razionalizzazione del quadro normativo che governa l'istituzione e la gestione dei parchi e delle altre aree naturali protette in Sardegna."

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.

Relazione con il progetto

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

6_OASI DI PROTEZIONE FAUNISTICHE

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *L.R. n.23/98*
- *L.11 febbraio 1992 n.157*
- *Direttiva "Habitat" 92/43/CEE*
- *Direttiva "Uccelli" 2009/147/CE*
- *Convenzione di Parigi del 18 ottobre 1950*
- *Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971*
- *Convenzione di Berna del 19 settembre 1979*
- *Convenzione di Bonn 23 giugno 1979*
- *Eurobats 1991*
- *Direttiva 2004/35/CE (Bat agreement)*

Le Aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette: Aree in cui è accertata la presenza di specie anomali e vegetali soggette a tutela delle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione.

Tra le aree protette ritroviamo:

- *Oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura*
- *Oasi permanenti di protezione faunistica proposte e istituite*
- *Aree presenza di specie animali tutelate da convenzioni internazionali*
- *Aree di presenza attenzione chirotterofauna.*

Gli Istituti di protezione faunistica sono:

- *Oasi permanenti di protezione faunistica*

Le oasi permanenti di protezione faunistica e di cattura, di seguito denominate Oasi, sono gli istituti che, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, hanno come finalità la protezione della fauna selvatica e degli habitat in cui essa vive. Le oasi sono previste dalla Legge 157/92 e dalla L.R. 23/98, sono destinate alla conservazione delle specie selvatiche favorendo il rifugio della fauna stanziale, la sosta della fauna migratoria ed il loro irradiamento naturale (art. 23 – L.R. n. 23/1998). Nelle oasi è vietata l'attività venatoria. Esse devono essere ubicate in zone preferibilmente demaniali con caratteristiche ambientali secondo un criterio di difesa della fauna selvatica e del relativo habitat. Di norma devono avere un'estensione non superiore ai 5.000 ettari e possono fare parte delle zone di massimo rispetto dei parchi naturali.

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.

- *Zone temporanee di ripopolamento e cattura*

Le zone temporanee di ripopolamento e di cattura, di seguito ZTRC, sono destinate alla riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale, al suo irradiamento nelle zone circostanti ed alla cattura della medesima per l'immissione sul territorio in modi e tempi utili all'ambientamento, fino alla ricostituzione della densità faunistica ottimale del territorio" (art. 24 L.R. n. 23/1998). Le ZTRC sono istituite in territori non destinati a coltivazioni specializzate o suscettibili di particolare danneggiamento per la rilevante concentrazione della fauna selvatica stessa ed hanno la durata compresa fra tre e sei anni, salvo modifiche, rinnovo o revoca anticipata. Sono considerate specie di indirizzo (per il cui incremento viene istituita la zona di ripopolamento e di cattura).

La gestione delle zone temporanee di ripopolamento e di cattura è affidata alle Province.

Relazione con il progetto

Dalla visualizzazione delle Oasi di Protezione Faunistiche, riportate nel Geoportale della Regione Sardegna e come descritto nei paragrafi precedenti del presente Studio, tali aree non interferiscono con il Progetto proposto, come mostra l'immagine seguente (ove vengono identificati con il simbolo di colore blu le posizioni degli aerogeneratori), e rappresentati, tra le più vicine, con il colore giallo le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura proposte*, distanti oltre 6 km, con il colore arancione le *Oasi permanenti di Protezione faunistica e di cattura istituite*, distanti anch'esse oltre 8 km, con il segnaposto verde *il sito della chirotterofauna* distante dall'aerogeneratore più vicino (SI08) circa 8 km.

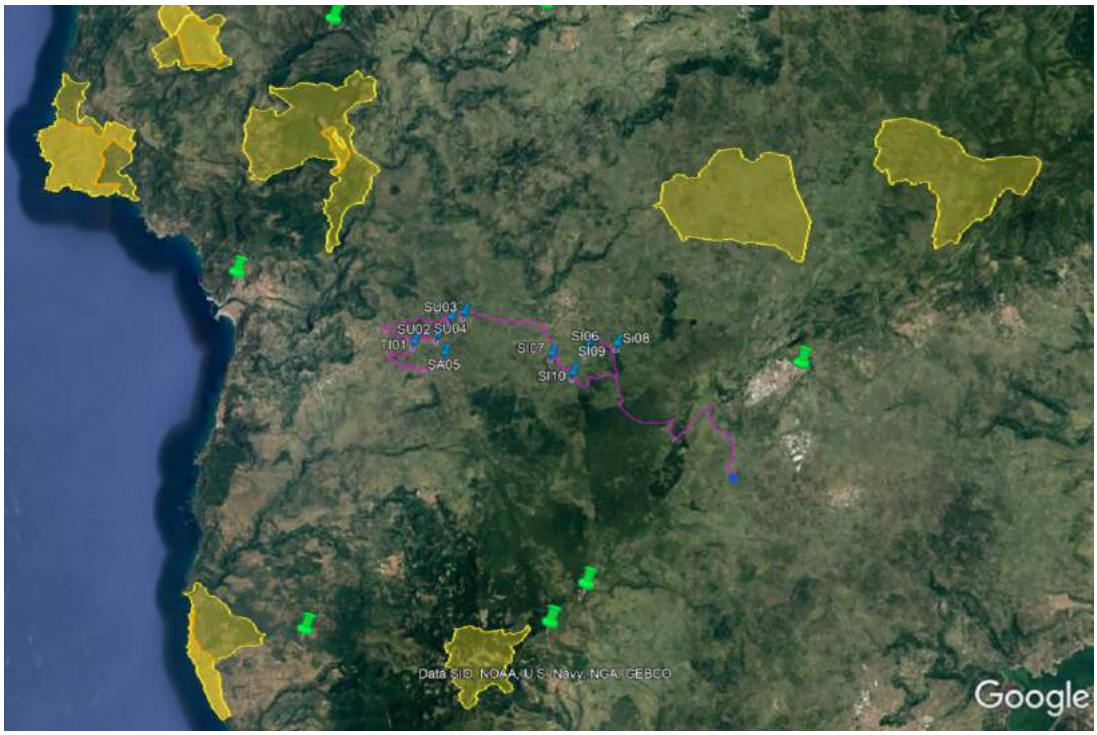


Figura 81 - Inquadramento su ortofoto delle Oasi di Protezione Faunistica in relazione al parco eolico di progetto

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.

Per completezza di informazioni si rimanda alla Relazione specialistica denominata:

- *C20021S05-VA-RT-04 Relazione Floro-Faunistica dell'area*

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Regolamenti (UE) n.1151 del 21 novembre 2012 e n.1308 del 17 dicembre 2013. Decreto MIPAAF del 13.8.2012*
- *R.D. 13 febbraio 1933 n.215 – art. 857-865 del Codice Civile.*

Aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni DOP, IGP,STG, DOC, DOCG, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art.12, comma 7, del decreto legislativo n.387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se prevista dalla programmazione regionale, caratteizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo, tra cui i terreni agricoli interessati da coltivazioni arboree certificate DOP, DOC, DOCG e IGP, o che lo sono stati nell'anno precedente l'istanza di autorizzazione e I terreni agricoli irrigati per mezzo di impianti di distribuzione/irrigazione gestiti dai Consorzi di Bonifica.

Relazione con il progetto

In Italia i prodotti DOP (Denominazione di Origine Protetta) attualmente riconosciuti sono 168 (aggiornamento del 26 agosto 2019). La Sardegna ha ottenuto il riconoscimento DOP per soli 6 prodotti: Fiore Sardo, Pecorino Sardo, Pecorino Romano, Olio EVO di Sardegna, Zafferano di Sardegna e Carciofo Spinoso di Sardegna. Tutte, ad eccezione dello Zafferano di Sardegna, sono producibili nell'areale di riferimento.

- *Fiore Sardo DOP*

Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddas) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

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 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.

La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio "a pasta cruda", viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche.

Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

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 formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo "a schiena di mulo", cioè particolarmente convesso.

La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura, friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

- *Pecorino Sardo DOP*

Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con "pietre arroventate immersevi a tale scopo" erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l'Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. 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. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello

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.

europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla 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, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. 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, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- *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.

È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino, può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. 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'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- *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%.*

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.

Caratteristiche principali:

- *Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;*
- *Odore: fruttato;*
- *Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;*
- *Acidità massima: 0,50 %;*
- *Polifenoli totali: > 100 ppm.*

Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

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

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.

Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu.

In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).

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. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo

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.

riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.
I Presìdi Slow Food sostengono invece 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.

Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Cannonau di Sardegna DOC
- Malvasia di Bosa DOC
- Monica di Sardegna DOC
- Moscato di Sardegna DOC
- Vermentino di Sardegna DOC

Non si rilevano superfici ad uva da vino coinvolte nel progetto. Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

Per completezza di informazioni si rimanda alla Relazione specialistica denominate:

- *C20021S05-VA-RT-03 Relazione Pedo-Agronomica, essenze e paesaggio agrario*

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

– AGGLOMERATO DI CAGLIARI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Piano regionale di qualità dell'aria*

Il Piano regionale di qualità dell'aria ambiente è stato predisposto dal Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato della difesa dell'ambiente, meglio descritto nel paragrafo di riferimento.

Nello specidìfico, l'agglomerato di Cagliari, non trovando luogo in prossimità dell'area di impianto, non interfersce con il progetto proposto.

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.

Relazione con il progetto

L'agglomerato di Cagliari (indicato con una campitura blu), ubicato a sud della Regione Sardegna e partanto notevolmente distante dall'area di impianto (ubicata "Zona rurale") e non interferisce con lo stesso, come mostra liimmagine seguente.

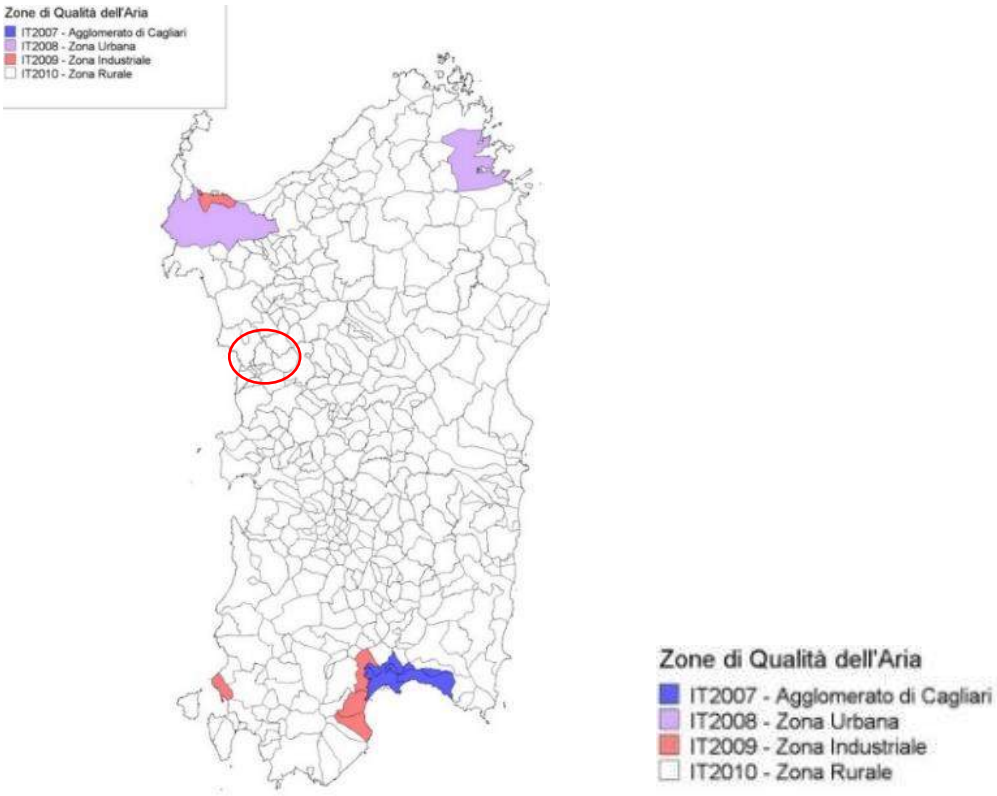


Figura 82 - Inquadramento su Aerofotogrammetria dell'Agglomerato di Cagliari in relazione al parco eolico in oggetto

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Art.27 NTA del PAI/Art.8 comma 2 NTA del PAI/Art.30 ter NTA del PAI/Delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.7.2015/PSFF 2015/PGRA 2017*
- *Art.28 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI/ PSFF 2015/PGRA 2017*
- *Art.31 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI*
- *Art.32 NTA del PAI/art.8 comma 2 NTA del PAI*

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.

Le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi dell'art.8 comma 2 delle suddette Norme di Attuazione.

Relazione con il progetto

Relativamente alla rappresentazione su ortofoto delle Aree a Rischio e Pericolo idraulico e geomorfologico molto elevata e elevata è possibile verificare, come mostra l'immagine seguente che le componenti del layout di impianto non interferiscono con le Aree PAI sopra indicate.

L'area con Pericolo geomorfologico più prossima all'area di impianto è distante oltre 2Km dall'aerogeneratore più vicino.

Figure 83 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto in relazione alle Aree PAI

Legenda

- 9.1 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) - Art. 27 NTA del PAI/Art.8, comma 2 NTA del PAI/Art 30 ter NTA del PAI/ delibera del comitato istituzionale dell'Autorità di Bacino n.3 del 30.07.2015/PSFF 2015/PGRA 2017
- 9.2 Pericolo idraulico - Aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3) - Art.28 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI/PSFF 2015/PGRA 2017
- 9.3 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4) - Art.31 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI
- 9.4 Pericolo geomorfologico - Aree di pericolosità elevata da frana (Hg3) Art.8 - Art.32 NTA del PAI/ Art.8 comma 2 NTA del PAI

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.

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Art.10 Parte II del D.Lgs.42/2004*

La Parte II del D.Lgs. n.42/2004 sono tutelati i "*beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico."*

Sono inoltre inclusi i beni culturali quali:

a) le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;

b) gli archivi e i singoli documenti dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico;

c) le raccolte librarie delle biblioteche dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente e istituto pubblico, ad eccezione delle raccolte che assolvono alle funzioni delle biblioteche indicate all'articolo 47, comma 2, del d.P.R. 24 luglio 1977, n. 616.

E quanto elencata all'art.10 del citato decreto.

Relazione con il progetto

Relativamente ai "*beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico…"* presenti nell'area, è stato possibile individuare le seguenti categorie:

- Aree/Parchi archeologici;
- Musei;
- Biblioteche;
- Monumenti o complessi monumentali

Ubicati principalmente all'interno dei centri abitati e pertanto distanti dall'impianto oltre 2 km circa, rispetto agli aerogeneratori più vicini, come mostra l'immagine di seguito riportata.

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.

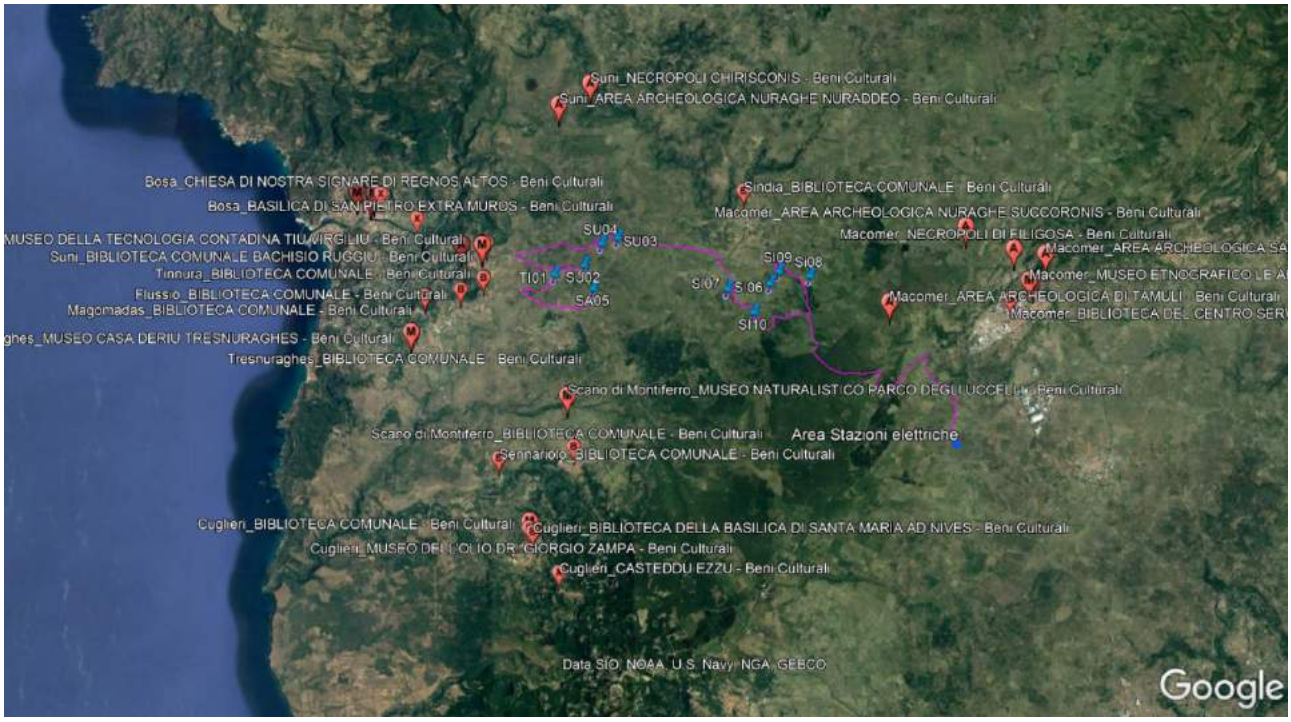


Figure 84 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e ubicazione dei Beni Culturali

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Art.136 comma 1 lettera a) e b) del D.Lgs 42/2004*
- *Art.136 comma 1 lettera c) e d) del D.Lgs 42/2004*

L'art.136 del D.Lgs. n.42/2004 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico soggetti a disposizioni Titolo per il loro notevole interesse pubblico:

a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;

b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;

c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;

d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

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.

Relazione con il progetto

Non si riscontra inteferenza con le Aree dichiarate di notevole interesse pubblico più prossime, tutte ancora in corso di istruttoria, e il parco eolico in oggetto, in quanto l'area più vicina dista circa 4 km dall'aerogeneratore più vicino.

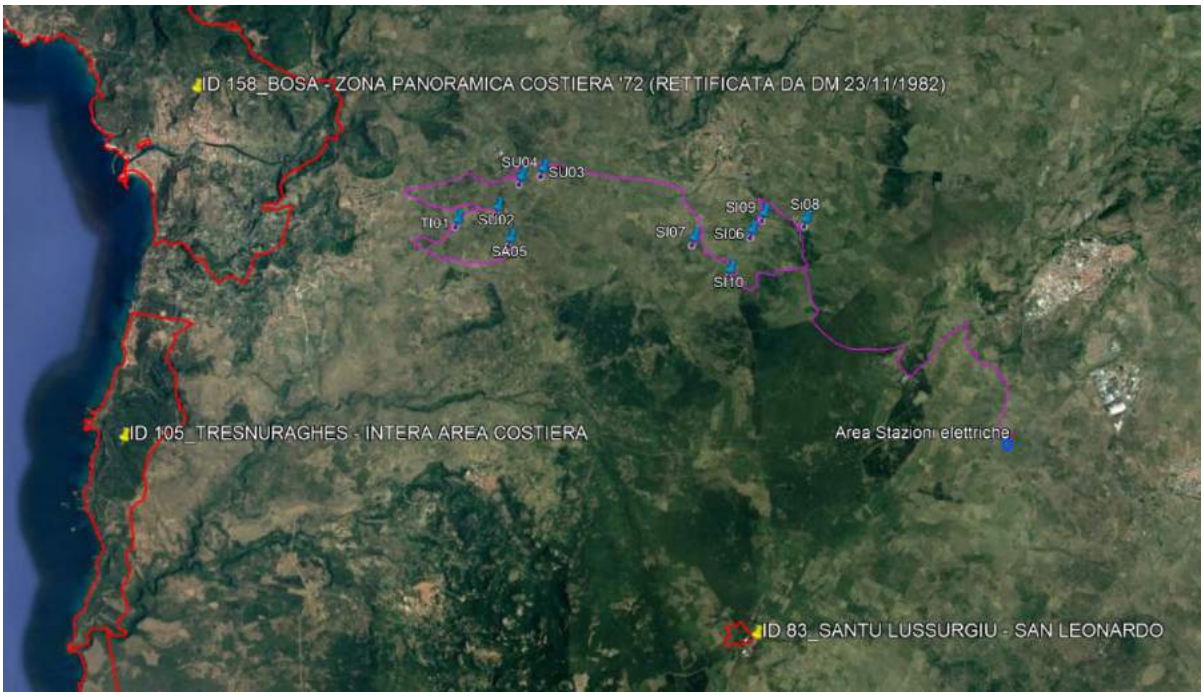


Figure 85 - Inquadramento su ortofoto del layout di impianto e individuazione delle Aree dichiarate di notevole interesse pubblico

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

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Art.142 comma 1 lettera a), b), c), d), f), g), h), i), l), m) del D.Lgs 42/2004*

L'art.142 del D.Lgs. n.42/2004 individua le Aree tutelate per legge:

a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;

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

c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;

d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del

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.

mare per la catena appenninica e per le isole;

e) i ghiacciai e i circhi glaciali;

f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);

h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico (aree)

Relazione con il progetto

Relativamente alle aree individuate dall'art.142 del D.Lgs n.42/2004, il layout di impianto non interferisce con nessuna delle aree sopra alencate e meglio descritte al capito relativo alla compatibilità con l'art.142 del D.Lgs.42/2004.

13_PPR - BENI PAESAGGISTICI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Art.17, 25, 38, 47, 48 e 51 delle NTA del PPR*

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

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

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

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- *Fascia costiera - (Art.17 comma 3 lettera a) NTA del PPR)*
- *Sistemi a baie e promontori, falesie e piccole isole - (Art.17 comma 3 lettera b) NTA del PPR)*
- *Campi dunari e sistemi di spiaggia - (Art.17 comma 3 lettera c) NTA del PPR)*
- *Aree rocciose e di cresta ed aree a quota superiore ai 900 m sul livello del mare - (Art.17 comma 3 lettera d) NTA del PPR)*
- *Grotte e caverne - (Art.17 comma 3 lettera e) NTA del PPR)*
- *Monumenti naturali ai sensi della L.R. n.31/89 - (Art.17 comma 3 lettera f) NTA del PPR)*
- *Zone umide, laghi naturali ed invasi artificiali e territori contermini compresi in una fascia della profondità di 300*

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.

m dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (comprese zone umide costiere) - (Art.17 comma 3 lettera g) NTA del PPR/art.25 comma 2 NTA del PPR)

- *Fiumi torrenti e corsi d'acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, riparali, risorgive e cascate, ancorché temporanee – (Art.17 comma 3 lettera h) NTA del PPR)*
- *Aree di ulteriore interesse naturalistico comprendenti le specie e gli habitat prioritari, ai sensi della Direttiva 43/92 - (Art.38 NTA del PPR)*
- *Alberi monumentali - (Art.17 comma 3 lettera l) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 1/art.48 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Centri di antica formazione - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Aree caratterizzate da insediamenti storici. Insediamento sparso (stazzi, medaus, furriadroxius, bodeus, bacili, cuiles) - (Art.47 comma 2 lettera c) PUNTO 2/art.51 comma 1 lettera a) NTA del PPR)*
- *Zone di interesse archeologico (Vincoli) - (Art.142 comma 1 lettera m) del D.Lgs.42/2004/art.47 comma 2 lettera b) NTA del PPR).*

Relazione con il progetto

Relativamente ai Beni paesaggistici del PPR, l'area di impianto è caratterizzata dalla presenza di "*Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale"* e da *Fiumi, torrenti e corsi d'acqua,* di cui si riporta una rappresentazione grafica su ortofoto dell'area di impianto e meglio descritti nel presente Studio e nelle relazioni specialistiche.

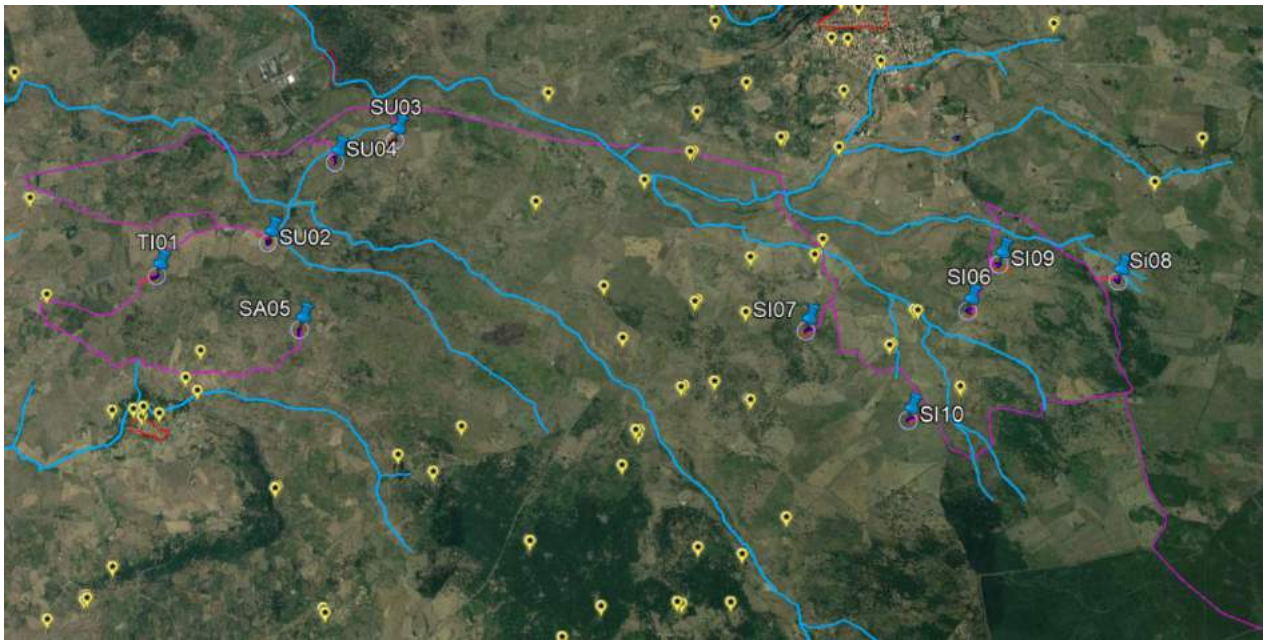


Figura 86 - Individuazione dei Beni paesaggistici del PPR su Ortofoto in relazione al parco eolico

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.

14_PPR - BENI IDENTITARI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Artt.47, 48, 54 e 57 NTA del PPR*

Nel Repertorio sono opportunamente distinti i beni paesaggistici e identitari individuati e tipizzati nel PPR 2006, i beni culturali vincolati ai sensi della parte II del D.Lgs. n. 42/2004, nonché i risultati delle copianificazioni tra Regione, Comuni e Ministero comprensivi degli ulteriori elementi con valenza storico culturale e delle proposte di insussistenza vincolo.

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

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

Tra i Beni indicati nell'elenco riportato nel presente allegato alla D.G.R.59/90 ritroviamo:

- *Aree caratterizzate da edifici e manufatti di valenza storico-culturale (compresa la fascia di tutela) – (art.47 comma 3 lettera a), art.48 comma 1 lettera b) NTA del PPR)*
- *Reti ed elementi connettivi (rete infrastrutturale storica e trame e manufatti del paesaggio agro pastorale storico-culturale) - (art.47 comma 3 lettera b), art.54 comma 1 lettera a) e b) NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivo di interesse storico culturale (Aree della bonifica, delle saline e terrazzamenti storici) – (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR)*
- *Aree dell'insediamento produttivi di interesse storico culturale (Aree dell'organizzazione mineraria, Parco geominerario Ambientale Storico della Sardegna) - (art.47 comma 3 lettera c), art.57 comma 2 NTA del PPR).*
-

Relazione con il progetto

I Beni Identitari puntuali del PPR, ricadrebbero sono all'interno dei centri abitati e pertanto distanti oltre 2 Km dall'impianto in oggetto, come rappresentato nell'immagine seguente. Le Reti ed elementi connettivi, tra cui la Strada di impianto a valenza paesaggistica di fruizione turistica (indicata con il colore rosa quale la S.S.129bis) e la Strada di impianto a valenza paesaggistica (indicata con il colore arancione quale S.S.292) sono poste rispettivamente a nord e a ovest dell'area di impianto.

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.

Figura 87 - Individuazione dei Beni identitari del PPR su Ortofoto in relazione al parco eolico

In relazione ai Beni Paesaggistici e Identitari (individuati nei P.ti 13 e 14 del PPR) sono stati prodotti gli elaborati grafici di seguito elencati di cui si riportano esclusivamente degli stralci per visionare le relazioni tra gli stessi ed il parco eolico in oggetto:

- *C20021S05-VA-PL-2.1 Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR*
- *C20021S05-VA-PL-2.2 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Beni culturali*
- *C20021S05-VA-PL-2.3 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Vincoli In Rete*

15_SITI UNESCO – COMPLESSO NURAGICO DI BARUMINI

Riferimento normativo che identifica l'area:

- *Convenzione sulla Protezione del Patrimonio Mondiale, culturale e naturale, adottata dall'UNESCO nel 1972*

L'Unesco, è un'organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura, istituita a Parigi 4 novembre 1946 nata con lo scopo di costruire una pace duratura attraverso l'educazione, la scienza, la cultura e la collaborazione fra nazioni. Ne fanno parte quasi 200 stati, tra i quali naturalmente l'**Italia che detiene il record col maggior numero di riconoscimenti.** La sede centrale si trova a Parigi e una volta all'anno la commissione degli stati membri si riunisce per esaminare le candidature, ogni nazione può presentarne due per volta.

- L'unico sito visitabile, ufficialmente riconosciuto dall'Unesco è il **sito archeologico di Barumini, "Su Nuraxi", patrimonio mondiale dal 1997**.

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.

<<…Visitare Barumini e il suo territorio significa andare alla scoperta di un mondo ricco di storia e tradizione. Sin dai primi attimi nei quali ci si avvicina a questo piccolo centro della Marmilla, situato nel cuore della Sardegna, si respira un'aria particolare, quella di un luogo speciale, deputato sin dall'antichità a sede del potere e parte centrale di un territorio florido e ricco di meraviglie nonché via di comunicazione fondamentale. La più importante fra le testimonianze di questo glorioso passato è senza dubbio l'area archeologica Su Nuraxi. Scoperta e portata alla luce nel corso degli anni '50, durante gli scavi condotti dal grande archeologo Giovanni Lilliu, l'area è costituita da un imponente nuraghe complesso, costruito in diverse fasi a partire dal XV secolo a.C., e da un esteso villaggio di capanne sviluppatosi tutto intorno nel corso dei secoli successivi.>>

Nel 2008 l'organismo delle Nazioni Unite ha riconosciuto il "**Canto a tenore**" come espressione della cultura immateriale.

Nel 2013, invece L'Unesco ha stabilito che anche le Feste delle Grandi Macchine a Spalla in tutta Italia venissero riconosciute patrimonio immateriale e tra queste ovviamente non poteva mancare la suggestiva "**Faradda di li candareri**" di Sassari

- Nel 2015 fu istituita una nuova categoria, quella dei geoparchi, la "Unesco Global Geoparks", ne furono individuati 120 nel mondo, 10 in Italia tra i quali quello sardo. "**Il Parco Geominerario della Sardegna**, https://parcogeominerario.sardegna.it/ che si estende in tutta l'isola e copre 377 Comuni, con oltre 1 milione e seicentomila abitanti, veicola i valori e gli strumenti per la protezione del patrimonio culturale, costituito dal contesto e dalle tecniche geologiche, dall'archeologia industriale, dalla documentazione del lavoro nelle miniere e dagli insediamenti, le tradizioni, le conoscenze e gli eventi legati all'attività mineraria. Il territorio può essere suddiviso in 8 grandi aree in base alle caratteristiche minerarie e alla storia, rappresentata da quasi 8 mila anni di sfruttamenti minerari". Queste le motivazioni alla base del riconoscimento.
- Infine nel 2017, dopo l'introduzione di un'ulteriore categoria, quella delle "**Riserve della biosfera", alla Sardegna viene riconosciuto a pieno titolo il sito "Tepilora, Rio Posada e Montalbo**", per le sue peculiarità ambientali. Questi i riconoscimenti assegnati alla nostra isola. Il meccanismo per accedere a questo ambito titolo però è lungo, farraginoso e soprattutto costoso.

  Ogni nazione ha una sua commissione Unesco. Nel nostro paese le proposte sono presentate da Amministrazioni competenti per la gestione del sito quali il Sindaco, la Soprintendenze o l'Ente Parco, al Presidente del Gruppo di Lavoro interministeriale presso il Ministero per i Beni e le Attività Culturali. Tale gruppo valuta le diverse proposte pervenute ai fini della compilazione della nuova Lista propositiva.

Relazione con il progetto

Non si riscontrano Siti UNESCO in prossimità dell'area di impianto del parco eolico in progetto.

Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato c) della Delib. G.R. n.59/90 del 27.11.2020 si consiglia di consultare l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta di

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.

seguito un estratto, denominato:

- *C20021S05-VA-PL-1.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020*

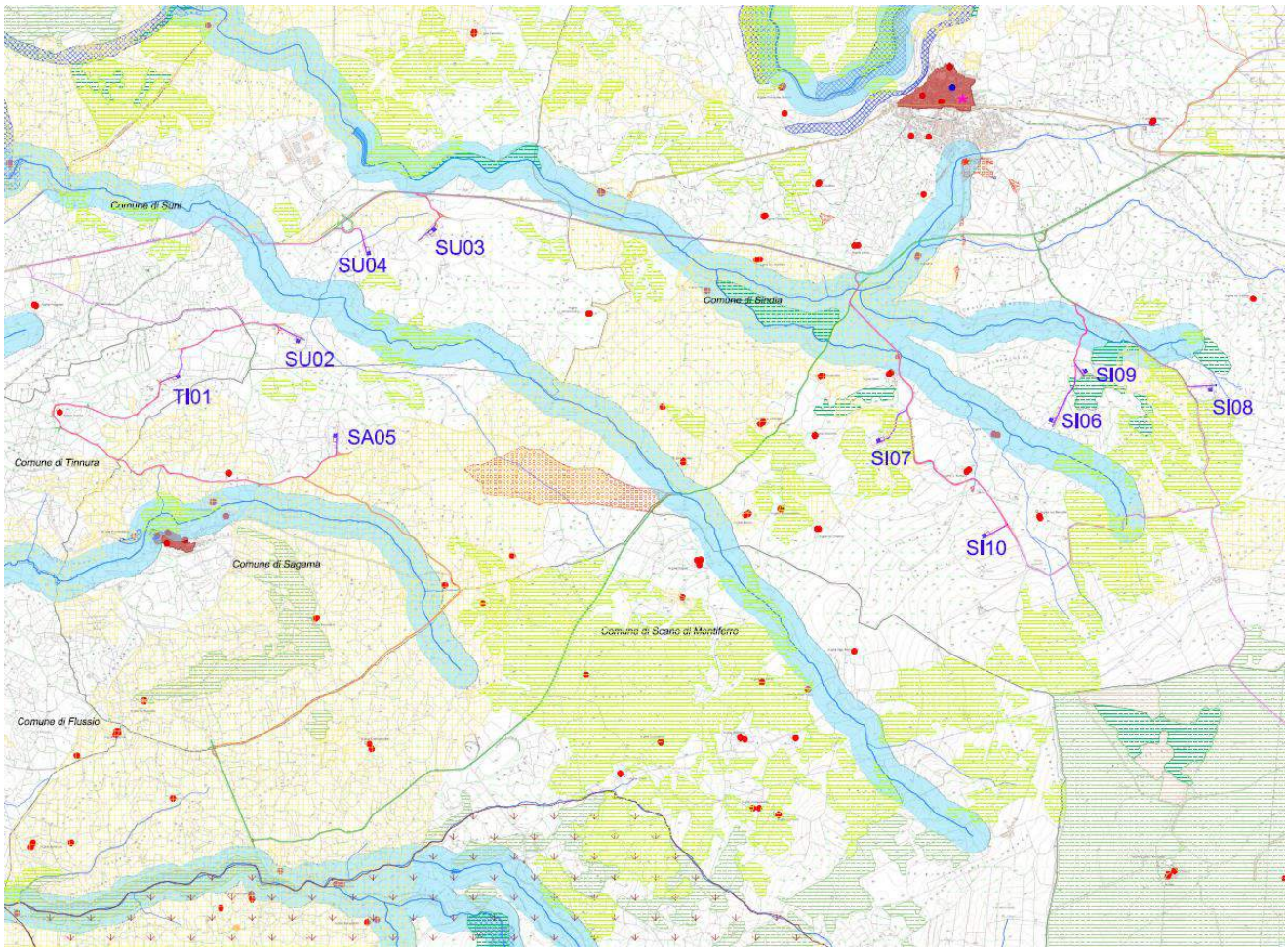


Figura 88-a - Individuazione delle Aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti FER allegato c) della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 su Ortofoto in relazione al parco eolico

(Area di impianto)

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.

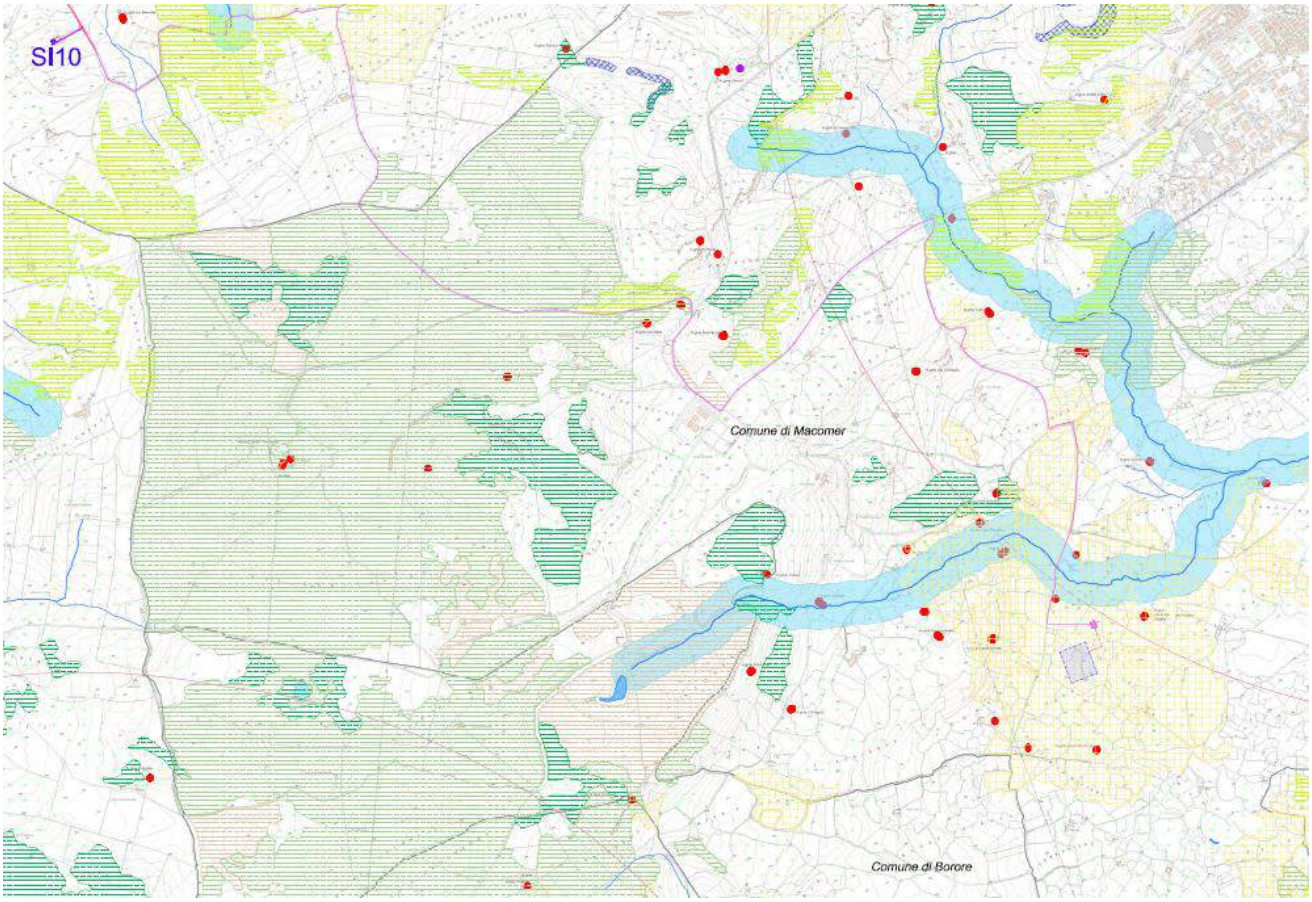


Figura 88-b - Individuazione delle Aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti FER allegato c) della D.G.R. n.59/90 del 27.11.2020 su Ortofoto in relazione al parco eolico

(Area Stazioni elettriche)

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

  Localizzazione aree non idonee FER (n.59 Tavole)

L'Allegato c) è costituito da n.59 elaborati grafici con l'individuazione delle Aree non idonee. Relativamente all'area di impianto si riporta l'elaborato **Tav.25 e 26 Localizzazione aree non idonee FER**, che riporta l'individuazione l'area interessata rispetto alle aree presenti in prossimità della stessa.

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.

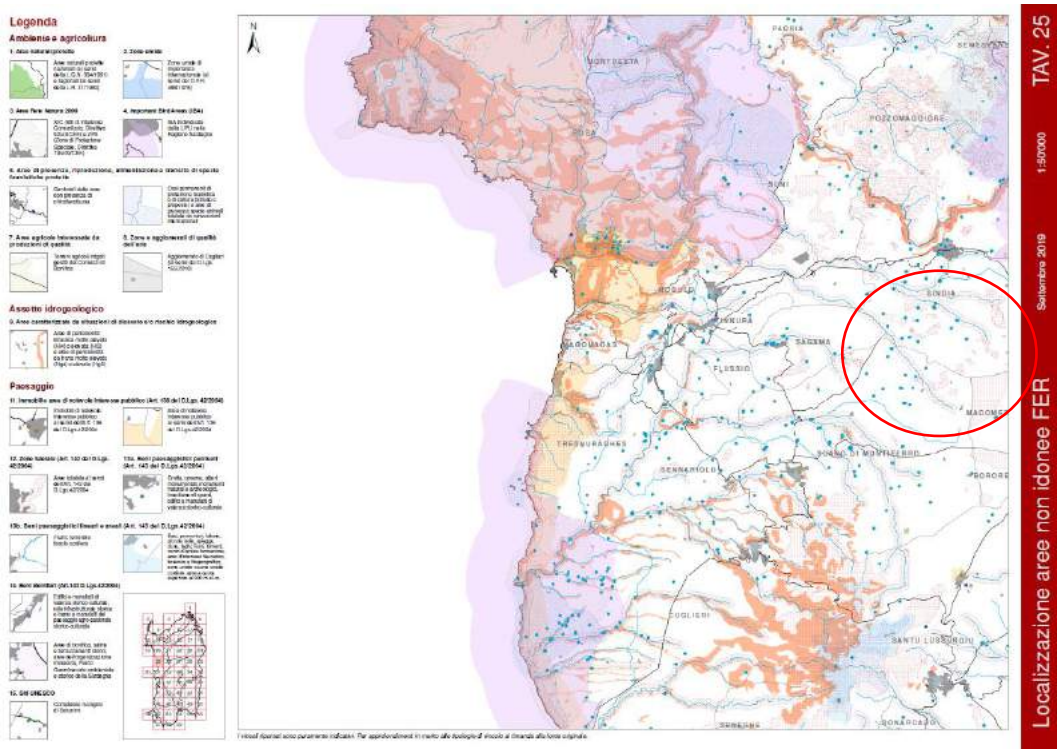


Figure 89 - Tav.25 Localizzazione aree non idonee FER – All.7 Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione Area di impianto

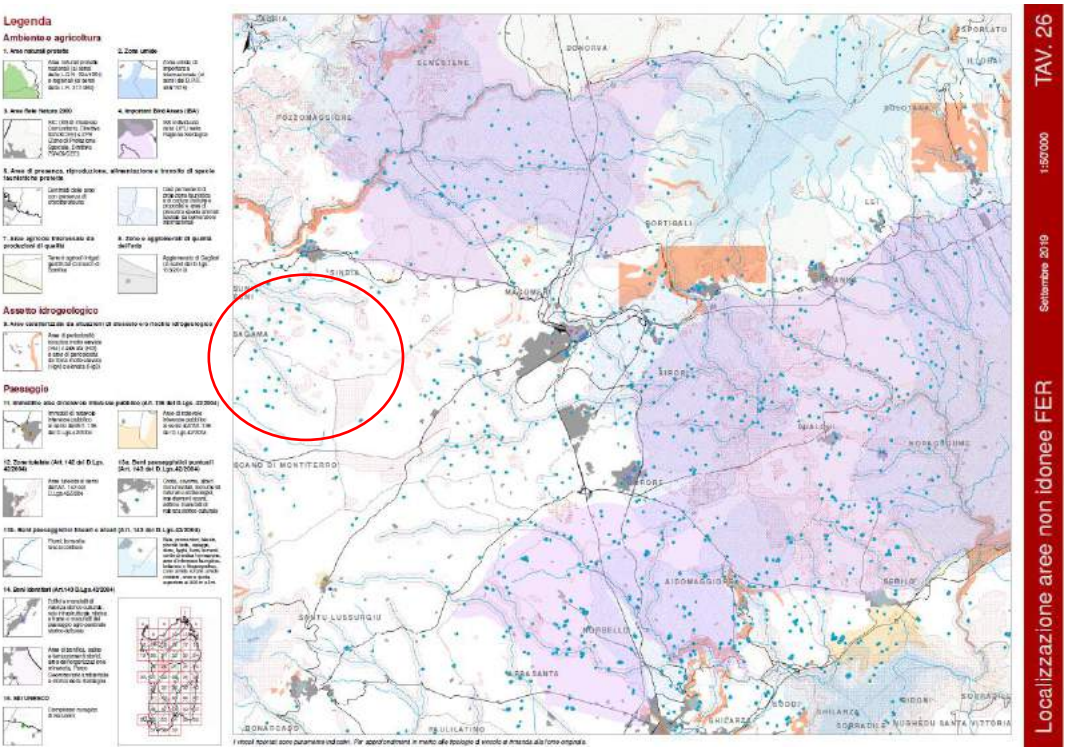


Figure 90 - Tav.25 Localizzazione aree non idonee FER – All.7 Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 - Individuazione Area stazioni elettriche

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.

Relazione con il layout di impianto

In riferimento alla TAV.25 ricadrebbero l'area di impianto e pertanto l'ubicazione degli aerogeneratori, piazzole, viabilità e relativo cavidotto mentre nella TAV.26 l'ultimo tratto di cavidotto MT e l'area delle stazioni elettriche.

Gli aerogeneratori non interferiscono con le aree classificate non idonee, pertanto, il Layout di impianto è compatibile con le Aree non idonee FER individuate dalla Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020.

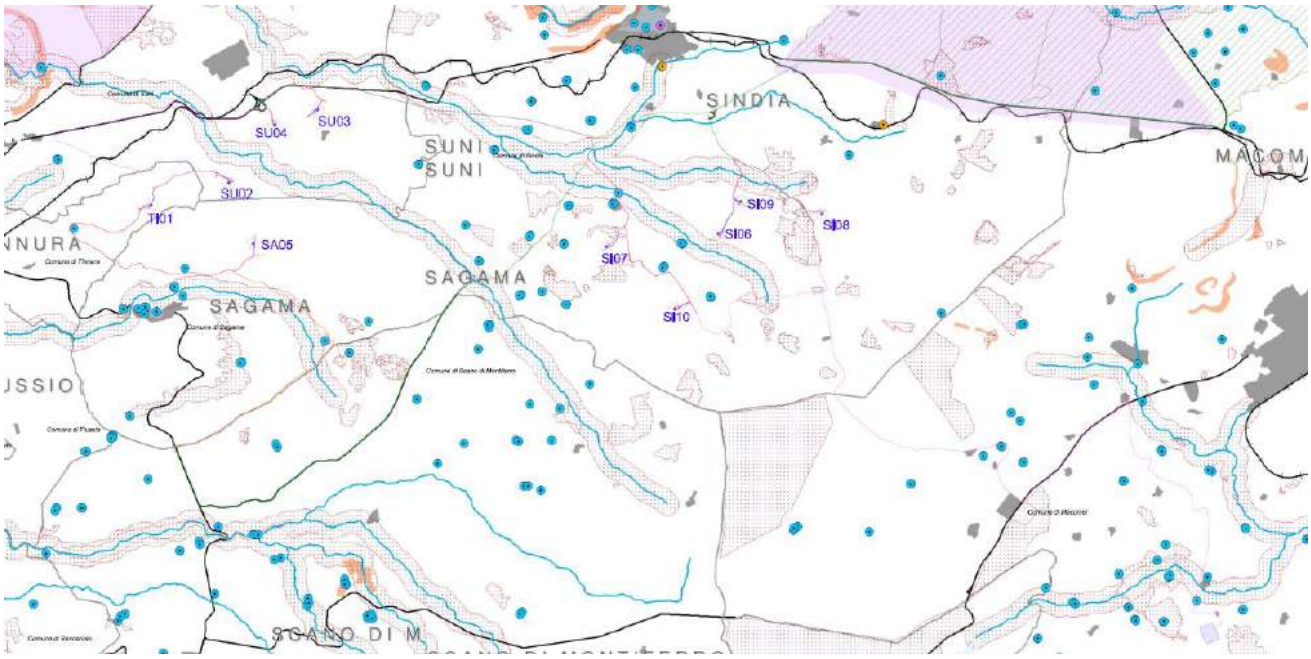
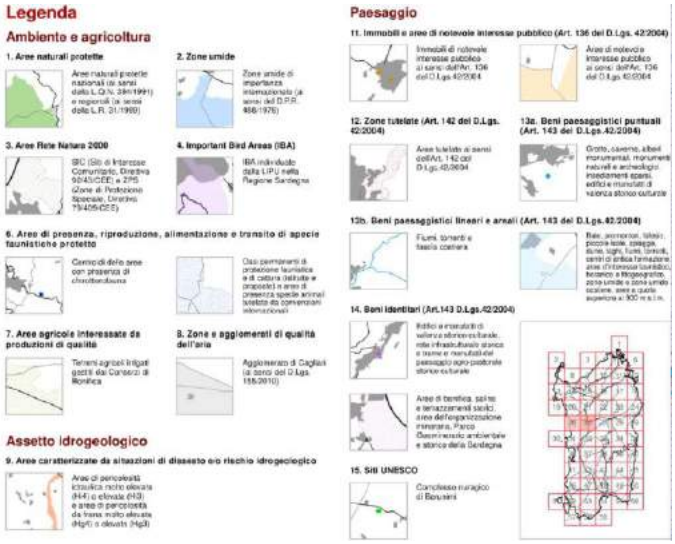


Figure 91 – Individuazione del layout di impianto su localizzazione aree non idonee FER



Per una visione più completa delle Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER allegato d) della Delib. G.R. n.59/90 del 27.11.2020 è stato redatto l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, denominato:

- *C20021S05-VA-PL-1.2 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90.*

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.

- **Allegato e) alla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Indicazioni per la realizzazione di impianti eolici in Sardegna.

La premessa dell'all'allegato e) riporta come segue: "Con l'abrogazione di tutte le norme inerenti agli impianti eolici è emersa la necessità di recuperare quanto ancora valido delle diverse norme producendo un testo coordinato.
Il presente documento risponde a tale esigenza e contiene indirizzi specifici per la realizzazione impianti eolici." individuando, approfondite di seguito:

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

- **1. Vincoli e distanze da considerare nell'installazione di impianti eolici**

Vincoli

Anche al di fuori delle aree non idonee per gli impianti eolici dovranno comunque essere rispettate le norme territoriali e urbanistiche. Fatte salve le valutazioni delle amministrazioni competenti al rilascio di autorizzazioni, pareri e atti di assenso comunque denominati, a seguito dell'articolo 42 della legge regionale n. 8 del 23 aprile 2015 e conformemente ai principi espressi dalla Corte Costituzionale che ha disposto la "disapplicazione" dell'articolo 112, le NTA del PPR gli impianti eolici fanno riferimento all'articolo 26 comma 4:

"4. Nelle zone umide costiere e nelle aree con significativa presenza di habitat e di specie di interesse conservazionistico europeo, sono vietati:

a) gli interventi infrastrutturali energetici, in una fascia contigua di 1000 metri, che comportino un rilevante impatto negativo nella percezione del paesaggio ed elevati rischi di collisione e di elettrocuzione per l'avifauna protetta dalla normativa comunitaria e regionale (L.R. n. 23/1998);

b) impianti eolici; […]"

Distanze

Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana

Ogni turbina dello schieramento costituente l'impianto eolico deve distare almeno 500 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione.

Distanza della turbina dal confine di proprietà di una tanca

La distanza minima di una turbina dal confine della tanca in cui ha la fondazione è pari alla lunghezza del diametro del rotore, a meno che non risulti l'assenso scritto ad una distanza inferiore da parte del proprietario confinante.

Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie

La distanza di una turbina da una strada provinciale o statale o da una linea ferroviaria deve essere superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%.

Distanza dell'elettrodotto AT dall'area urbana

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.

La sottostazione di smistamento e trasformazione in Alta Tensione per il collegamento alla RTN, comprensiva di trasformatori ed edifici pertinenti, dovrà rispettare una distanza di almeno 1.000 m dall'"edificato urbano", così come definito dall'art. 63 delle NTA del PPR e perimetrato nella cartografia allegata al piano, o, se più cautelativo, dal confine dell'area edificabile del centro abitato come definito dallo strumento urbanistico comunale in vigore al momento del rilascio della autorizzazione alla installazione. L'elettrodotto AT per la connessione dell'impianto eolico alla RTN dovrà distare, ove possibile, almeno 1.000 m dal perimetro dell'area urbana prevista dallo strumento urbanistico comunale onde evitare che l'elettrodotto possa trovarsi all'interno dell'area urbana successivamente ad una espansione dell'edificato.

Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari

La localizzazione dell'impianto dovrà tener conto dei vincoli sui beni tutelati paesaggisticamente, così come definiti dall'articolo 134 del D.Lgs 42/04, dagli articoli 17, commi 3 e 4, e 47, commi 2 e 3, delle NTA del PPR.

Relazione con il Progetto

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

- ✓ 500 m di Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana;
- ✓ Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie superiore alla somma dell'altezza dell'aerogeneratore al mozzo e del raggio del rotore, più un ulteriore 10%;
- ✓ 1000 m Distanza dell'elettrodotto AT all'area urbana, di collegamento tra la SSEU e la Stazione Elettrica esistente e limitrofa.
- ✓ Distanze di rispetto dai beni paesaggistici e identitari.

Si riportano alcuni estratti dell'elaborato grafico di riferimento e si rimanda per una visione più completa all'elaborato grafico di progetto in allegato al presente Studio denominato:

- *C20021S05-VA-PL-09 Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici Allegato e) DGR 59/90*

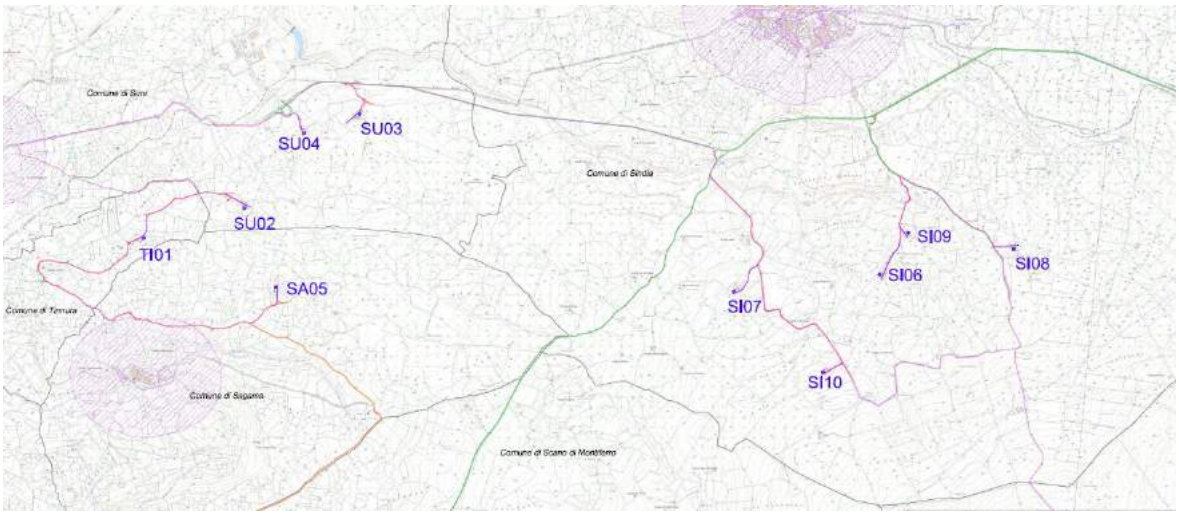


Figure 92 - Distanza delle turbine dal perimetro dell'area urbana di Buddusò (Buffer 500 m indicato con il colore magenta)

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.

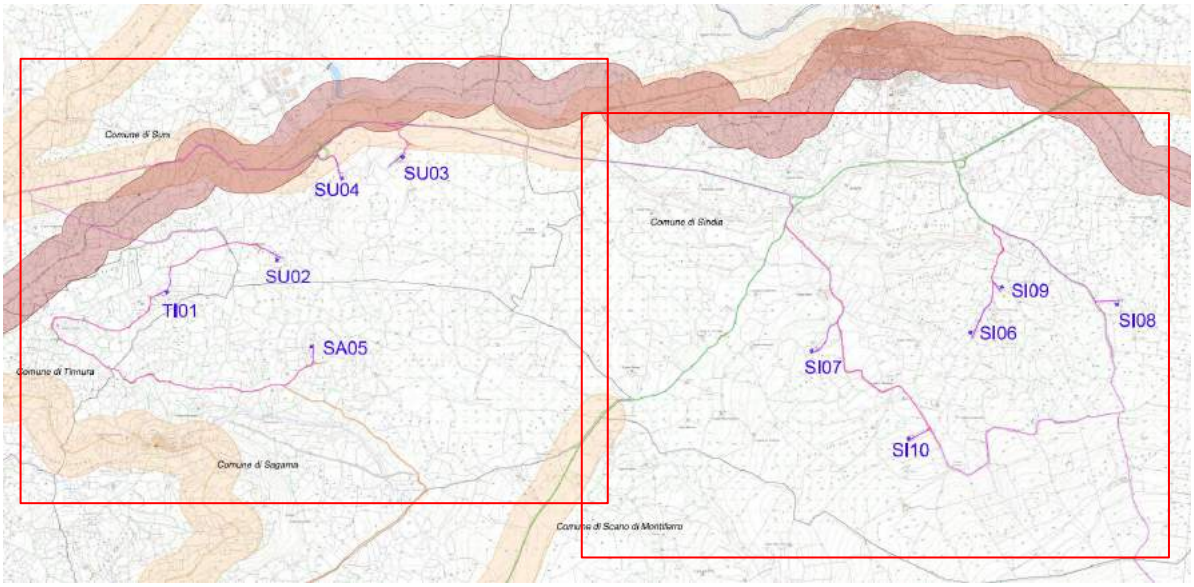


Figure 93 - Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)

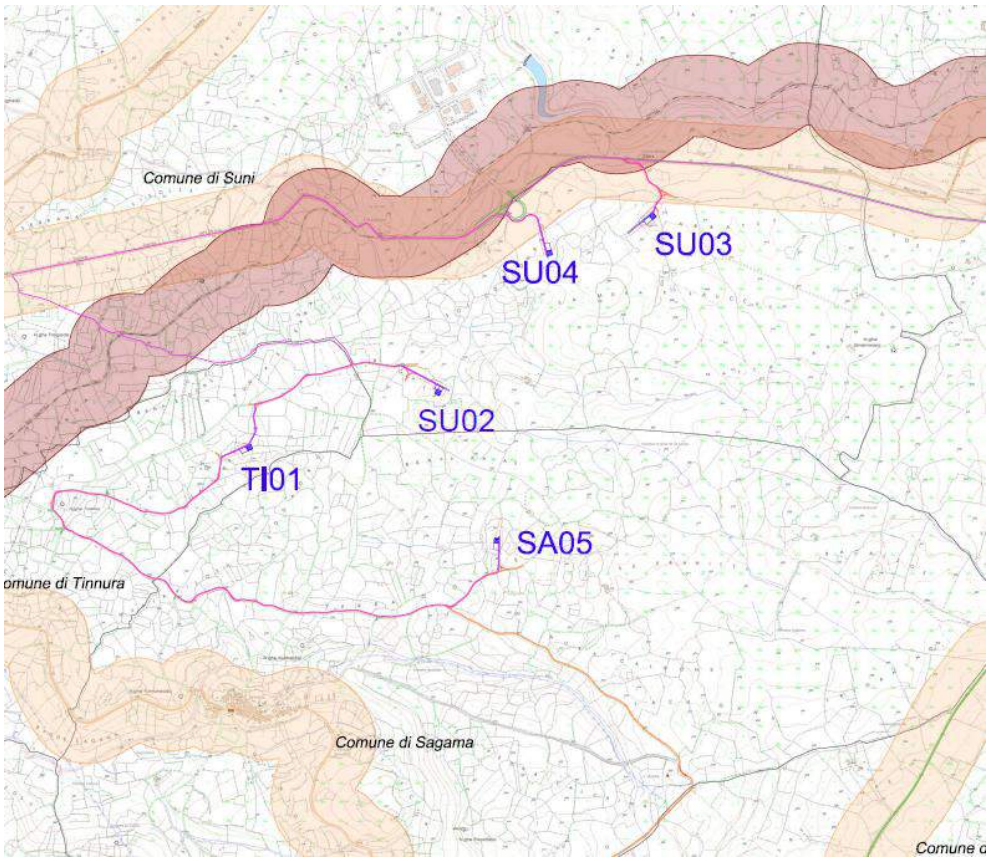


Figura 94 -a Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)

Particolare Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

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.

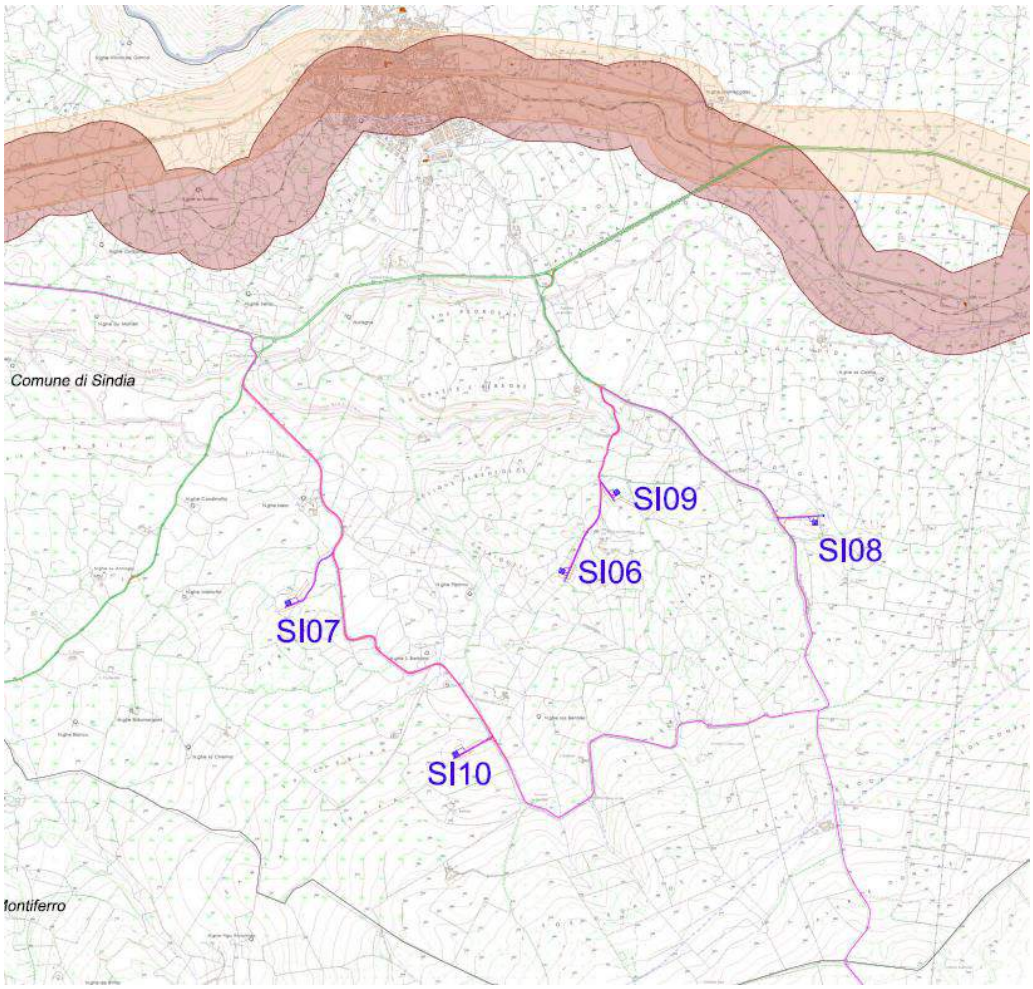


Figura 94 -b Distanza da strade provinciali o nazionali e da linee ferroviarie (Buffer 226,60 m)

Particolare Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

Legenda

DISTANZA DELLE TURBINE DAL PERIMETRO DELL'AREA URBANA = 500m

Perimetro area urbana

Buffer di 500m da area urbana

DISTANZA DA STRADE PROVINCIALI O NAZIONALI E DA LINEE FERROVIARIE = Htip+10%= 226.6m

Buffer 226.6m da Autostrade, Strade Statali e Strade Provinciali

Buffer 226.6 m da Linee ferroviarie

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.

- **2. Principi di valutazione paesaggistica ai fini della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) e buone pratiche di progettazione**

Relazione paesaggistica

Il 26 febbraio 2007 il MIBAC ha emanato le "Linee Guida" in tema di impianti eolici che, presentate come riferimento e supporto informativo e tecnico in materia, sono finalizzate ad assicurare criteri di qualità paesaggistica per l'installazione delle strutture in argomento, in coerenza con i principi sanciti dalla Convenzione Europea del Paesaggio, ratificata dal governo italiano con legge 9 gennaio 2006, n. 14.

Il documento, che contiene anche suggerimenti per la predisposizione della relazione paesaggistica di cui all'allegato tecnico al DPCM 12 dicembre 2005 e per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.), fornisce sufficienti orientamenti per una prima valutazione degli impatti sul paesaggio dei "parchi eolici", rappresentando anche graficamente ed attraverso documentazione fotografica, aspetti problematici ed indirizzi per l'inserimento delle macchine eoliche nei vari contesti di paesaggio.

I principali aspetti da trattare per la redazione della relazione paesaggistica, sono i seguenti:

- **Documentazione da produrre**
- **Aree e scale di studio**
- **Lettura storica dei luoghi**
- **Lettura visiva e studio dell'intervisibilità**
- **Principali tipi di modificazioni e di alterazioni**

Studio di Impatto ambientale

In termini generali occorre far riferimento alla regolamentazione in materia di Valutazione di impatto ambientale regionale.

In termini particolari si propone, di seguito, una lista indicativa non esaustiva, di riferimenti normativi, banche dati e strumenti di pianificazione di cui tenere conto nella redazione dello SIA:

- *Normative specifiche;*
- *Sistema informativo Territoriale Regionale, con particolare riferimento ai beni paesaggistici;*
- *Sistema Informativo Ambientale Regionale;*
- *Piano Energetico Ambientale Regionale ed eventuali documenti di indirizzo;*
- *Piano di Assetto idrogeologico (P.A.I.);*
- *Piano Paesaggistico Regionale e relative N.T.A., circolari ed eventuali regolamenti applicativi;*
- *Piani di settore a livello regionale (Piano Forestale Ambientale, Piano di Tutela delle Acque, Piano di gestione dei rifiuti, Piano di qualità dell'aria etc.);*
- *Piani Urbanistici Provinciali;*

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.

- *Strumenti Urbanistici Comunali.*

Per quanto riguarda gli elaborati specifici di progetto e di valutazione degli impatti che devono essere prodotti si fa riferimento all'elenco di seguito riportato, fermo restando che, costituendo l'impatto paesaggistico uno dei principali impatti di tali interventi, la relazione paesaggistica dovrà essere parte integrante dello SIA.

- **Evoluzione dell'ombra giornaliera**
- **Norme tecniche relative alla nuova viabilità**
- **Studio di impatto acustico**
- **Studio sui campi elettromagnetici**
- **Studio sulle interferenze sulle telecomunicazioni**
- **Principali impatti di un parco eolico e misure di mitigazione**

Indicazioni per la progettazione degli impianti eolici

Di seguito vengono presentate alcune delle norme di buona progettazione di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione degli impianti eolici.

- **Linee elettriche**
- **Distanza reciproca fra le turbine**
- **Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali**
- **Colore delle macchine**
- **Rotazione delle eliche delle macchine**
- **Norme di sicurezza nella gestione**
- **Parametri di valutazione sulla bontà del progetto**

<u>Relazione con il progetto eolico</u>

Di seguito si riportano i principali aspetti trattati negli Studi specialistici a corredo del presente Studio e meglio descritti nei paragrafi dedicati sempre all'interno del presente Studio:

- **Evoluzione dell'ombra giornaliera**

  "Nelle strade soggette a formazione di gelo il progettista deve dimostrare con il calcolo della evoluzione giornaliera dell'ombra riportata sulla strada che non si abbiano permanenze impreviste di gelo sulla carreggiata. L'analisi sull'evoluzione dell'ombra giornaliera dovrà inoltre essere estesa anche agli eventuali ricettori sensibili presenti in prossimità del sito."

L'analisi dei ricettori e relativo impatto, meglio descritta nel paragrafo "*Impatto derivante dall'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (effetto Shadow Flickering)",* ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti nell'intorno di oltre 700 m di raggio da ogni turbina costituente l'impianto, confermandone la compatibilità con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

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.

Per completezza di informazioni si rimanda l'attenzione allo Studio specialistico a corredo del SI.A., denominato:

- *C20021S05-VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (Effetti "Shadow Flickering")*

- **Norme tecniche relative alla nuova viabilità**

  "La scelta del sito di installazione non potrà prescindere da una attenta analisi sulla viabilità preesistente, sia in termini di ampiezza delle strade che in termini di raggi di curvatura delle stesse. Saranno da preferire quei siti già serviti da infrastrutture stradali ed elettriche adeguate.

  Il progetto definitivo dovrà comunque illustrare il profilo e le sezioni tipo delle strade; in particolare ove l'acclività del sito sia elevata sarà necessario illustrare sezioni stradali specifiche onde mettere in evidenza la modificazione reale che verrà apportata al suolo in quella sede. Queste sezioni, accompagnate da simulazione fotografica, devono essere riportate anche nello SIA.

  A tale proposito occorre tenere presente, in fase di fattibilità del progetto, che nel caso in cui l'impianto sia realizzato in un'area con rete viaria scarsa o inesistente, oppure la conformazione orografica presenti forti acclività, la realizzazione di una nuova strada o l'adeguamento di quelle esistenti al passaggio degli automezzi di trasporto delle strutture può determinare impatti anche superiori a quelli del parco eolico in esercizio."

<u>Relazioni con il Progetto</u>

A tal proposito si specifica che il layout di impianto e nello specifico la viabilità interna al parco eolico per il raggiungimento del sito è quasi completamente interessata da viabilità esistente.

Solo piccoli tratti in prossimità degli aerogeneratori e adiacenti alle piazzole definitive e provvisorie saranno realizzati dei piccoli tratti di nuova viabilità, come indicato con il colore rosso nell'immagine seguente e meglio descritti nel presente Studio, la restante viabilità sarà soggetta, in alcuni tratti ove necessario, ad opportuni adeguamenti, indicata con il colore arancione, mentre quella indicata con il colore verde rappresenta la viabilità esistente non soggetta ad adeguamenti.

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.

Figure 95 - Individuazione su aerofotogrammetria dei tratti di viabilità di nuova realizzazione per l'accesso agli aerogeneratori

Per una visione dettagliata e completa sono stati prodotti gli elaborati di progetto a corredo del presente Studio:

- *C20021S05-PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito*
- *C20021S05-PD-PL-07 Studio plano-altimetrico del sito*
- *C20021S05-PD-PL-08 Viabilità per il raggiungimento del sito*
- *C20021S05-PD-EC-09 Sezioni stradali tipo*
- *C20021S05-PD-EC-10 Sezioni stradali e profili con l'indicazione aree di scavo e riporto*

- **Studio di impatto acustico**

  "Lo studio di impatto ambientale dovrà contenere una relazione specifica sulla "Valutazione d'Impatto Acustico e di clima acustico" dell'opera, ai sensi dell'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

  La documentazione di impatto acustico dovrà prevedere gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione dell'opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

  Essa deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto, per una corretta ed esaustiva valutazione, non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora. I contenuti della documentazione sono stabiliti dell'allegato tecnico alla D.G.R. 62/9 del 14/11/2008"

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.

Relazioni con il Progetto

L'analisi degli effetti acustici, come meglio descritto nel paragrafo "*Inquinamento acustico",* ha confermato la compatibilità con i limiti imposti da normativa vigente e con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- *C20021S05-VA-RT-07 Valutazione previsionale di impatto acustico.*

- **Studio sui campi elettromagnetici**

"Nel nostro paese la problematica dell'esposizione a campi elettromagnetici a 50 Hz (elettrodotti ad alta e media tensione) è molto sentita non solo per la presenza di un gran numero di linee ad alta tensione ma anche per la loro distribuzione sul territorio.

Tuttavia l'interferenza elettromagnetica causata dagli impianti eolici è molto ridotta in quanto nella maggior parte dei casi per trasportare l'energia da essi prodotta si utilizzano linee di trasmissione esistenti.

È diverso il caso in cui le linee siano costruite appositamente per impianti eolici. Ai fini del completamento dello studio di impatto ambientale sarebbe opportuno presentare, come stralcio dalla relazione tecnica specialistica degli impianti elettrici, eventualmente firmata dallo stesso professionista competente, una tavola riassuntiva delle caratteristiche fisiche dell'elettrodotto e la relazione di calcolo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica corredata dai diagrammi rispettivi, evidenziando il rispetto dei limiti previsti dalla legge quadro n.36/2001 e relativi decreti attuativi (D.P.C.M. 8 Luglio 2003 e s.m.i.).

Relazioni con il Progetto

Per quanto riguarda il parco eolico in oggetto si riporta una breve descrizione sui campi elettromagnetici generati dall'impianto:

- *Campo elettromagnetico generato da linee interrate.*

  L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

  Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT (aventi sezione pari al max 630 mm2, ad una profondità di 0,8 m), relative all'impianto eolico in oggetto, saranno eseguite tramite posa di tipo interrata in cavo cordato ad elica visibile (posa interrata a trifoglio), risultano essere esenti dalla procedura di verifica.

- *Campo elettromagnetico generato da cabine elettriche secondarie*.

  Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche pari a: 2m.

- *Campo elettromagnetico generato da cabine primarie.*

  Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08.

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.

Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine primarie pari a: 14m.

Considerato che la SSE Utente "Infrastrutture" presenta le seguenti caratteristiche:

• un trasformatore di 80 MVA;

• Potenza nominale dell'impianto 60 MW;

• le correnti in gioco saranno di circa 256,6 A (lato AT), (minore della corrente considerata dalla tabella di ENEL);

si possono adottare i seguenti valori di DPA anche per la SSE Utente Infrastrutture:

• DPA da centro sbarre AT = 14 m;

• DPA da centro sbarre MT = 7 m.

Nella figura seguente viene mostrata l'area di prima approssimazione (APA) della SSEU Infrastrutture, all'esterno della quale vengono raggiunti i valori di induzione magnetica minori di 3 μT:

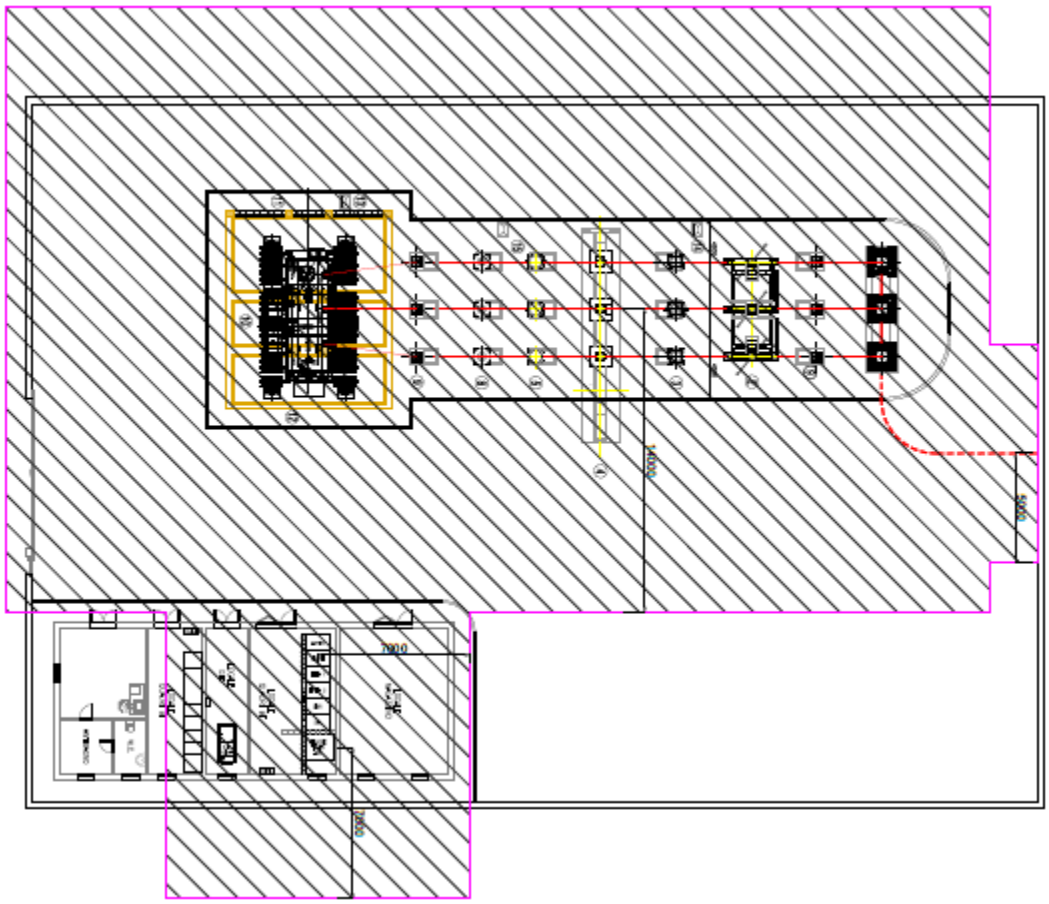


Figure 96 – Schema grafico in pianta della Stazione Utente

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.

La linea elettrica interrata AT, relativamente l'impianto utente per la connessione alla RTN, sarà eseguita tramite posa di tipo interrata piana a singola terna di conduttori aventi sezione pari a 400 mm2, ad una profondità di 1,1 m (profondità scavo 1,2 m) e distanti tra loro 0,25 m, una corrente massima pari a 256,6 A, (valore di corrente corrispondete ad una potenza pari 60 MVA ad una tensione pari a 150 kV).
Adottando la metodologia di calcolo illustrata nella Norma CEI 106-11, che riportiamo di seguito:

Vengono rispettate le raccomandazioni riportate nella Norma CEI 99-2.

a) Cavi unipolari posati in piano

La situazione più generale è rappresentata da una terna di cavi posati in piano alla profondità d e spaziati di S (Figura 11).
Si può quindi ricorrere alle formule approssimate per conduttori in piano, applicando nuovamente le relazioni viste per le linee aeree in piano:

$$B = 0{,}2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{S \cdot I}{R'^2} \quad [\mu T] \qquad R' = 0{,}34 \cdot \sqrt{S \cdot I} \quad [m] \qquad (18)$$

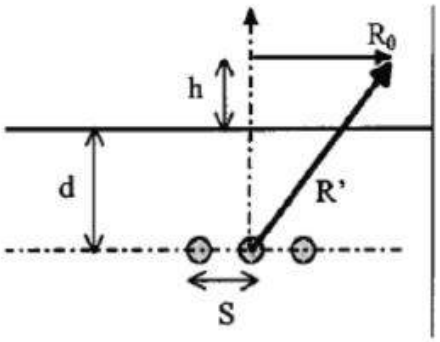


Figura 11 – Schema di principio per il calcolo delle distanze da terne di cavi interrati con posa in piano oltre le quali l'induzione magnetica è inferiore all'obiettivo di qualità (d è la profondità del centro del conduttore)

In alcuni casi può essere conveniente calcolare - al posto della distanza dal baricentro dei conduttori che può risultare fin troppo conservativa - la distanza R_0 dall'asse della linea al livello del suolo (h = 0) oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto di un valore prefissato (3 μT)[4]. In questa ipotesi, la profondità di posa diviene un ulteriore parametro per poter ottenere la distanza dall'asse della linea. R_0 può quindi essere calcolato applicando la formula semplificata per il calcolo di R' e tenendo conto della profondità di posa d:

$$R_0 = \sqrt{R'^2 - d^2} \quad [m] \qquad R_0 = \sqrt{0{,}115 \cdot S \cdot I - d^2} \quad [m] \qquad (19)$$

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.

Otteniamo un valore della DPA pari a:

$$R0 = \sqrt{(0,115*0,25*256,6 - 1,12)} = 2,48 \text{ m e } R' = 0,34*\sqrt{(0,25*256,6)} = 2.72 \text{ m}$$

I valori delle DPA calcolati sono riferiti alle correnti di funzionamento.

Calcoliamo adesso i valori delle DPA tenendo conto della massima portata in corrente della linea che è pari a 710 A, (valore che non sarà mai raggiunto nelle condizioni di normale esercizio):

$$R0 = \sqrt{(0,115*0,25*710 - 1,12)} = 4,38 \text{ m e } R' = 0,34*\sqrt{(0,25*710)} = 4.53 \text{ m}$$

In via precauzionale, arrotondando al metro superiore, si ottiene una DPA pari a 5 m.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- *C20021S05-PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico SSE;*
- *C20021S05-PD-RT-13 Relazione CEM Raccordo Interrato AT SSEU-SE TERNA.*

- **Studio sulle interferenze sulle telecomunicazioni**

"Per quanto riguarda le interferenze con le telecomunicazioni la presenza degli aerogeneratori può influenzare: le caratteristiche di propagazione; la qualità del collegamento (rapporto segnale/disturbo); la forma del segnale ricevuto, con eventuale alterazione dell'informazione.

Per ciò che concerne il primo aspetto, un aerogeneratore può essere considerato come un qualsiasi ostacolo. Per ciò che riguarda gli altri aspetti è necessaria la conoscenza di diversi fattori e soprattutto dell'intensità del campo elettromagnetico diretto e di quello riflesso dalla macchina in prossimità del ricevitore, al fine di stabilire la distanza minima da lasciare tra le macchine eoliche ed eventuali ricevitori o ripetitori. Se in prossimità dell'area del parco eolico esistono antenne o ripetitori radio-tv, nel progetto definitivo e nello SIA deve essere indicato, in una apposita tavola, l'angolo solido di interferenza da evitare.

L'ente responsabile dell'antenna o del ricevitore dovrà inoltre fornire dichiarazione di approvazione della tavola del progetto."

<u>Relazioni con il Progetto</u>

Nelle aree oggetto di studio, non si è rilevata alcuna presenza di ricevitori/ripetitori la cui operatività possa essere influenzata dalla presenza di ostacoli spaziali quali sono gli aerogeneratori di progetto.

Pertanto, il progetto può essere ritenuto compatibile con quanto riportato nella D.G.R. 59/90.

- **Principali impatti di un parco eolico e misure di mitigazione**

"Con riferimento allo SIA ed alla Relazione Paesaggistica richiesta per le valutazioni previste dall'art.146, comma 5, del Codice Urbani e dal D.P.G.R. 12 dicembre 2005, si riportano di seguito, a mero titolo esemplificativo, le

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.

principali modificazioni che si verificano a seguito della realizzazione degli impianti eolici sul territorio, che comportano, in tutti i casi, impatti di varia natura sulle condizioni preesistenti, con l'obiettivo di adottare, ove gli stessi impatti non dovessero risultare eliminabili, le opportune misure di mitigazione e, se necessarie, di compensazione.

Si elencano, pertanto, le principali componenti ambientali che sono in qualche modo coinvolte nelle varie fasi di messa in opera degli aerogeneratori e delle strutture provvisorie e definitive necessarie per il funzionamento del parco eolico."

Relazione con il progetto

Relativamente ai principali impatti e le relative misure di mitigazione sono stati trattati nel presente Studio nei seguenti capitoli: "*Cap.8 - Descrizione dei probabili impatti ambientali del Progetto proposto"* e *"Cap.9 - Misure per evitare, prevenire o mitigare gli impatti*". Inoltre, le suddette argomentazioni sono state trattate sia per la fase di costruzione sia per quella di esercizio.

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

- **Linee elettriche**

  Gli elettrodotti rispettano la normativa regionale vigente, inoltre:

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

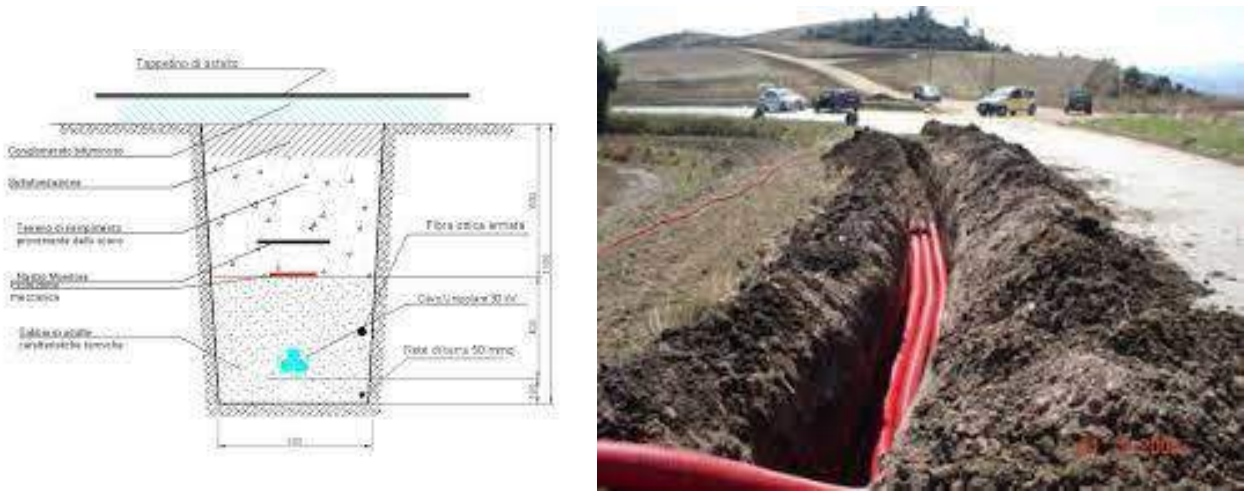


Figura 97 - Posa cavidotto MT tipo

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.

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

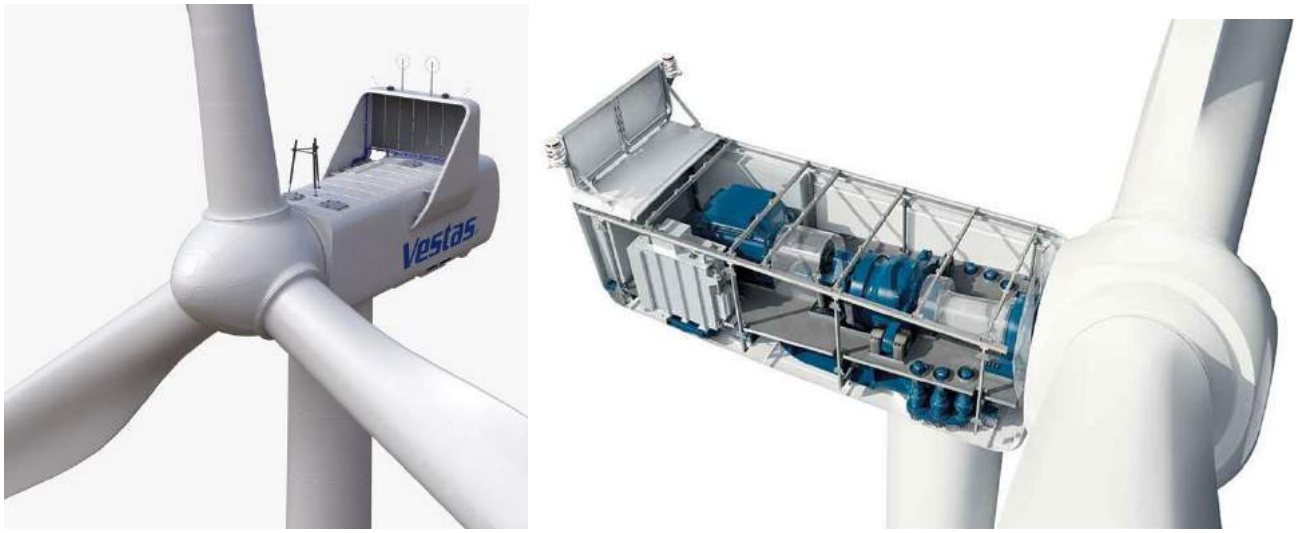


Figura 98 - Aerogeneratore tipo – Navicella che ospita il trasformatore

- **Distanza reciproca fra le turbine**

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

  circa 5 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione del vento predominante (direzione stimata e/o misurata come la più frequente);

  circa 3 volte il diametro del rotore nel caso di turbine posizionate lungo la direzione perpendicolare a quella del vento predominante;

  da 3 a 5 volte il diametro del rotore nel caso di tutte le altre direzioni.

  A tal proposito il rispetto di tale distanza è stato decritto e rappresentato nei paragrafi precedenti e compatibile con quanto richiesto dall'Allegato e) della DGR n.59/90.

- **Distanza di rispetto dagli insediamenti rurali**

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

  300 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);

  500 m da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;

  700 m da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA

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.

del PPR.

A tal proposito, l'elaborato grafico in allegato al presente Studio, di cui si riporta di seguito un estratto, riporta le distanze da ogni aerogeneratore con l'individuazione dei raggi concentrici avente raggio pari a 300, 500 e 700 m dagli stessi. Gli insediamenti presenti nei pressi degli aerogeneratori sono regolarmente censiti.

Per completezza di informazione si rimanda agli elaborati specialistici di seguito elencati:

- *C20021S05-VA-PL-09 Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici Allegato e) DGR 59/90;*
- *C20021S05-VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico;*
- *C20021S05-VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti;*
- *C20021S05-VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori Effetto "shadow flickering".*

A tal proposito il rispetto di tali distanze è stato decritto e rappresentato nei paragrafi precedenti.

- **Colore delle macchine**

  Il colore delle macchine di un impianto eolico è soggetto a specifica normativa di sicurezza aeronautica al fine di incrementarne la visibilità (per esempio, in alcuni casi si richiede la presenza di bande rosse e bianche sulle estremità delle pale o sulla sezione terminale della torre, o ancora la presenza di segnalatori luminosi per il sorvolo notturno). L' ICAO (International Civil Aviation Organization) rende obbligatorio in Francia il colore chiaro per il rotore e le pale della macchina, permettendo alcune variazioni del tono del bianco. Una leggera variazione di tono può ridurre la brillantezza e lo scintillio causato dalla rotazione delle pale nonché l'effetto amplificato del bianco nel paesaggio. L'uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.

  In Belgio, in ambiente agricolo, non è raro adottare una colorazione della base delle macchine che vira progressivamente al verde in modo da garantire una maggiore integrazione nel paesaggio evitando brusche rotture e una certa continuità con la linea d'orizzonte.

  Sono certamente utili le sperimentazioni condotte sulle diverse tonalità di colore dal grigio al bianco per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo nei casi in cui si prevedano installazioni sui crinali dove gli impianti risultano particolarmente visibili, applicando gli stessi principi di mimetizzazione usati per le colorazioni degli aviogetti della aeronautica militare. In certi casi il colore può riprendere quelli dominanti, come i verdi nelle zone boscate o i marroni delle terre e delle rocce.

A tal proposito gli aerogeneratori avranno la seguente colorazione:

Pale con le bande rosse e bianche (nello specifico: "con n.3 bande: rosse, bianche e rosse di 6 m l'una di larghezza, in modo da impegnare gli ultimi 18 m delle pale"); in ottemperanza alle Norme ICAO nel rispetto della segnalazione cromatica degli aerogeneratori per la sicurezza della navigazione aerea.

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.

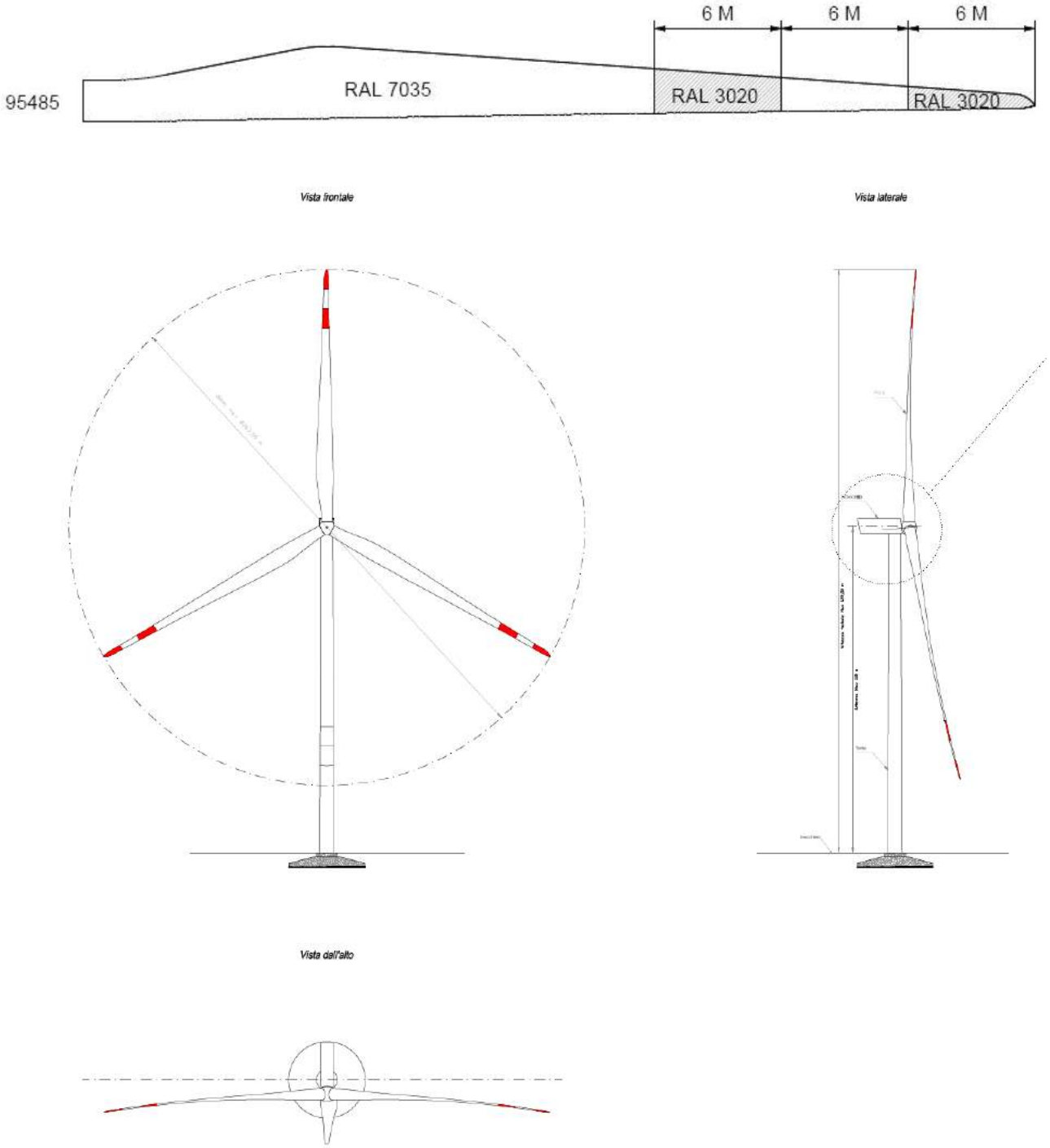


Figura 99 - Aerogeneratore tipo – Colore della macchina

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.

- **Rotazione delle eliche delle macchine**

  Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e, in particolare, dal numero di pale e dalla loro altezza. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia. Sarebbe comunque opportuno che le pale di un unico impianto avessero lo stesso senso di rotazione.

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

- **Norme di sicurezza nella gestione**

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

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

  A tal proposito saranno rispettate tutte le Norme di sicurezza, previste dalla normativa vigente, durante le fasi di costruzione e gestione dell'impianto eolico.

- **Parametri di valutazione sulla bontà del progetto**

  In fase di valutazione degli impatti dell'impianto, si terrà conto anche dei seguenti elementi:

  a) rispetto delle buone pratiche di progettazione;

  b) compatibilità con gli strumenti di pianificazione esistenti generali e settoriali d'ambito regionale e locale;

  c) adozione di scelte progettuali rivolte a massimizzare le economie di scala anche per l'individuazione del punto di connessione alla rete elettrica, tendenti sia al possibile sfruttamento in unico sito di potenziali energetici rinnovabili di fonte diversa, sia all'utilizzo di corridoi energetici preesistenti ovvero destinati a connettere produzioni o utenze diversificate;

  d) adozione di scelte che preludono alla valorizzazione e riqualificazione delle aree interessate, ovvero adozione di misure di compensazione di criticità ambientali territoriali assunte anche a seguito di accordi tra il proponente e l'Ente locale interessato dall'intervento;

  e) coinvolgimento delle realtà locali sin dalle prime fasi della pianificazione dei progetti, la comunicazione con le medesime realtà e le iniziative opportune per assicurare i maggiori benefici possibili per le comunità stesse;

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.

f) una buona progettazione degli impianti che viene comprovata con l'adesione del proponente ai sistemi di gestione della qualità (ISO 9000) e ai sistemi di gestione ambientale (ISO 14000 e/o EMAS) e con il rispetto delle norme CEI relative ai "Sistemi di generazione";

g) una proposta progettuale che preveda delle soluzioni tecniche ed economiche di attenzione alle comunità locali assicurando compensazioni per l'uso del territorio e livelli occupazionali utilizzando professionalità locali già presenti o da formare con oneri a carico del proponente;

h) grado di innovazione tecnologica in particolare degli aerogeneratori e del sistema nel suo complesso;

i) a parità di potenza installata si preferirà la scelta di aerogeneratori di grande taglia (3000/5000 kW);

j) proposta progettuale che privilegi la creazione di fattorie del vento nell'ambito delle quali il proponente preveda inserimenti innovativi principalmente sotto gli aspetti paesaggistici e territoriali delle opere costituenti l'impianto, nonché l'uso ottimale e integrato dei suoli agricoli mediante la messa a dimora di colture agro-energetiche a rapido accrescimento o di campi fotovoltaici, da impiegarsi anche attraverso il conferimento nella produzione di energia elettrica da biomassa.

Relazioni con il progetto

Tutti i punti sopra riportati sono stati ampiamente trattati all'interno del presente Studio. In relazione al punto g), si vuole precisare che il Proponente è in contatto con le Amministrazioni locali, coinvolte dalle aree di progetto del Parco eolico, per concordare misure compensative atte a bilanciare il consumo di suolo dovuto all'opera identificando sia aree nel territorio sia di area più vasta, in cui ripristinare i suoli agrari, rigenerare o migliorare habitat ed ecosistemi naturali o seminaturali.

Sarà, altresì, previsto il controllo delle specie ruderali, infestanti, aliene ed il ripopolamento faunistico in relazione ad iniziative già esistenti e rispetto alle eventuali perdite causate dall'impatto (come determinato nel Piano di Monitoraggio).

Inoltre, a tal proposito, nel rispetto dei contenuti dello S.I.A. richiamati nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., lo Studio tiene conto della ripartizione compensativa nei confronti della perdita temporanea del suolo in attesa del ripristino, nonché dell'impatto sul territorio di Progetto, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione.

La compensazione a favore delle Amministrazioni locali e nei confronti del territorio sarà definita in sede di conferenza dei servizi, preventivamente sentiti i Comuni interessati anche sulla base di quanto suggerito da eventuali indicazioni da parte di tutti gli enti interessati.

L'Allegato 2 "Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative" del D.M. 10.09.2010 recita che "fermo restando (…) che per l'attività di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili non è dovuto alcun corrispettivo monetario in favore dei Comuni, l'Autorizzazione Unica può prevedere l'individuazione di misure compensative, a carattere non meramente patrimoniale, a favore degli stessi Comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientale correlate alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza.

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.

La Società Proponente, in accordo con le Amministrazioni coinvolte e nel rispetto di quanto sopra citato, darà seguito alle proposte compensative una volta che l'impianto sarà definitivamente autorizzato, naturalmente mettendo in atto tutte le eventuali prescrizioni sull'entità e le modalità delle misure stesse pena la decadenza dell'autorizzazione unica.

- **Allegato f) alla Delib.G.R. n. 59/90 del 27.11.2020**
  Criteri di accumulo per la definizione del valore di potenza di un impianto da fonti energetiche rinnovabili ai fini procedurali in materia di VIA.

L'articolo 4 comma 3 del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 prevede che "al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale".

In applicazione del "principio di precauzione, di prevenzione e di correzione in via prioritaria alla fonte", ai fini della valutazione circa il superamento dei limiti di soglia per l'assoggettamento alle procedure di valutazione di impatto ambientale degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili sono considerate in termini cumulativi le potenze nominali degli impianti della stessa tipologia posizionati nella medesima area o in aree contigue.

A tal proposito la compatibilità del progetto proposto con il presente punto è stata trattata al paragrafo di riferimento: "*Effetti cumulativi derivanti da progetti esistenti, approvati e/o presentati in AU".*

3.5.15 Rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi

Di seguito è riportata una rappresentazione fotografica effettuata dalle posizioni degli aerogeneratori (asse aerogeneratore) e dei punti più significativi dell'area di impianto individuata nel territorio dei comuni interessati.

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore TI01*** – *Comune di Tinnura*

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.

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SU02*** – *Comune di Suni*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SU03*** – *Comune di Suni*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SU04*** – *Comune di Suni*

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.

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SA05*** – *Comune di Sagama*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SI06*** – *Comune di Sindia*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SI07*** – *Comune di Sindia*

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.

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SI08*** – *Comune di Sindia*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SI09*** – *Comune di Sindia*

Documentazione fotografica dall'***aerogeneratore SI10*** – *Comune di Sindia*

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.

3.6 Descrizione delle caratteristiche fisiche del progetto

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

Di seguito i contenuti:

b) *Una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento*.

3.6.1 Motivazione dell'intervento

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

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

3.6.2 Fase di costruzione dell'impianto

La costruzione dell'impianto comporterà le seguenti attività:

- <u>*Aerogeneratori e relative piazzole:*</u>

- Per consentire il montaggio degli n. 10 aerogeneratori dovrà predisporsi, nelle aree subito attorno alla fondazione, lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato e compattazione di una superficie compattazione di una superficie di circa 40x27 m per quanto riguarda l'area della piazzola definitiva che servirà al posizionamento

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.

della gru principale e allo stoccaggio di alcune componenti della navicella e alcuni conci di torre in attesa di essere montate. Invece per quanto riguarda le aree temporanee, necessarie solo per il tempo sufficiente al montaggio della macchina, saranno predisposte un'area temporanea di circa 15x90 m, subito adiacente a quella definitiva, per lo stoccaggio temporaneo delle pale, una delle dimensioni di circa 40x20 per lo stoccaggio del resto delle componenti della navicella, dei conci di torre e di ulteriori componenti e attrezzature necessari al montaggio, infine sarà necessaria un ulteriore area di circa 112 x 17 m, a prolungamento di quella definitiva, per il montaggio del braccio della gru (main crane) e spazi di manovra e posizionamento delle gru di assistenza alla principale, le quali prevedono uno scotico superficiale e un livellamento solo se necessario.

A montaggio ultimato queste aree, ad eccezione della piazzola definiva, verranno riportate allo stato ante operam prevedendo il riporto di terreno vegetale per favorire la crescita di vegetazione spontanea.

Verrà invece mantenuta la piazzola definiva, per la quale bisognerà provvedere a tenerla sgombra da piantumazioni allo scopo di consentire le operazioni di controllo e/o manutenzione delle macchine.

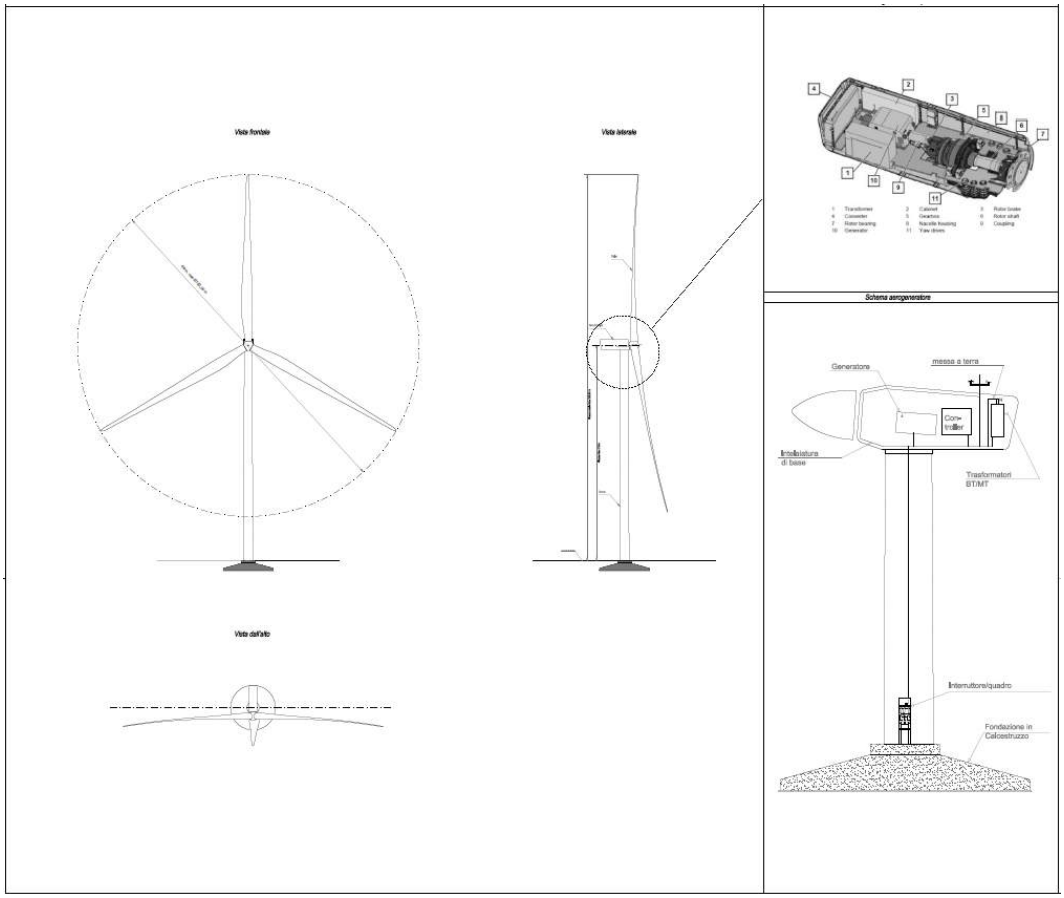


Fig. 100 Aerogeneratore tipo

Per una più dettagliata visione dell'aerogeneratore si rimanda all'elaborato grafico:

- *C20021S05-PD-EC-11 Aerogeneratore Tipo*

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.

In fase di esercizio si provvederà con la riduzione delle piazzole al minimo indispensabile, necessario per consentire la manutenzione ordinaria (eventuali ampliamenti delle piazzole saranno, come detto, realizzati in caso di manutenzioni straordinarie).

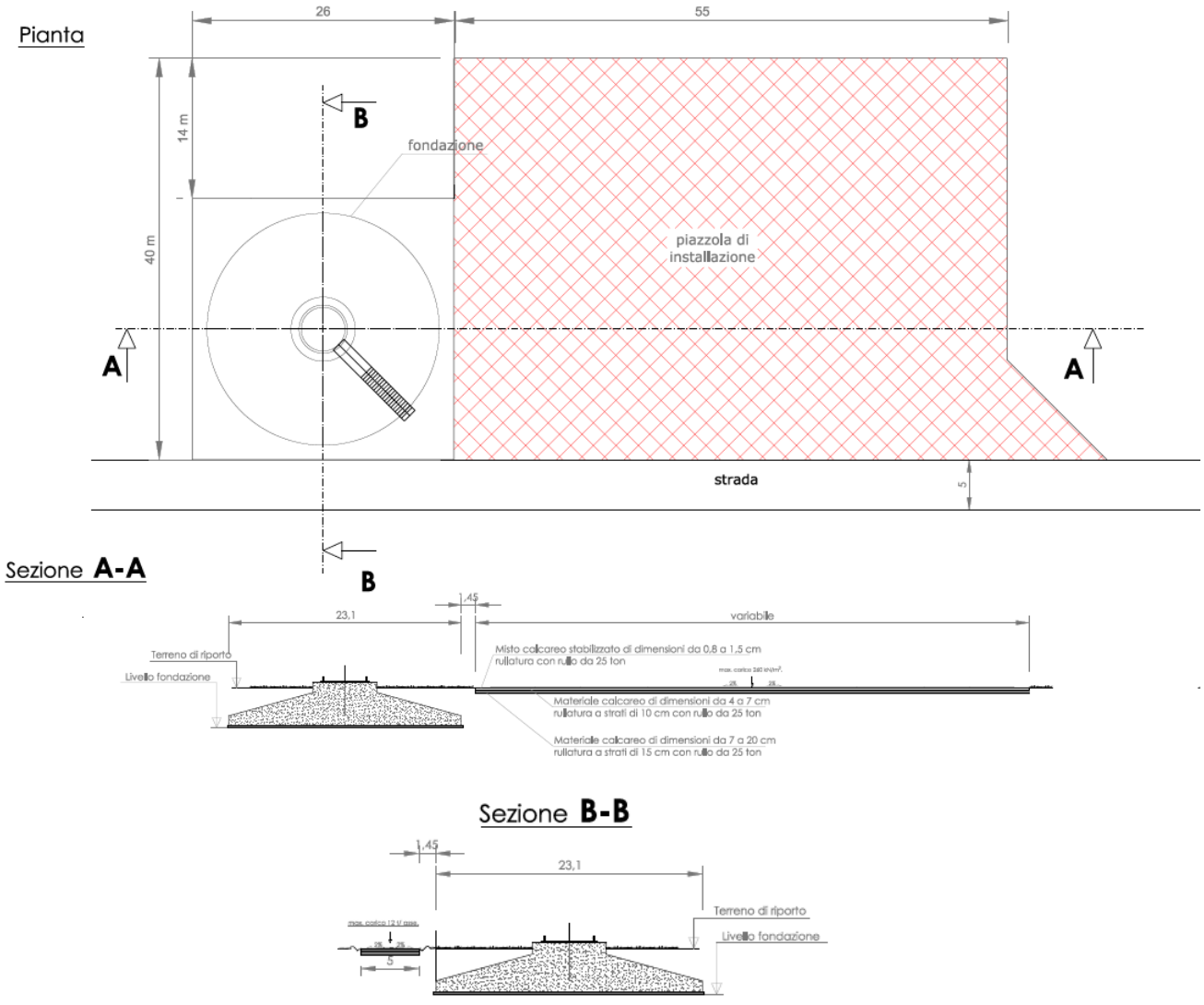


Figura 101 - Piazzola definitiva tipo post-operam

Per una più dettagliata visione della piazzola definitiva si rimanda all'elaborato grafico:

- *C2021S05-PD-EC-13 Piazzole Definitive tipo*

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.

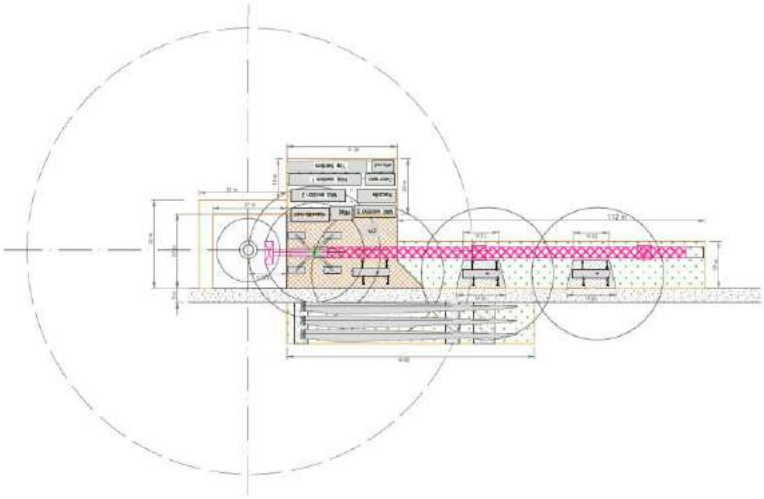


*Figura 102 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratore T01***

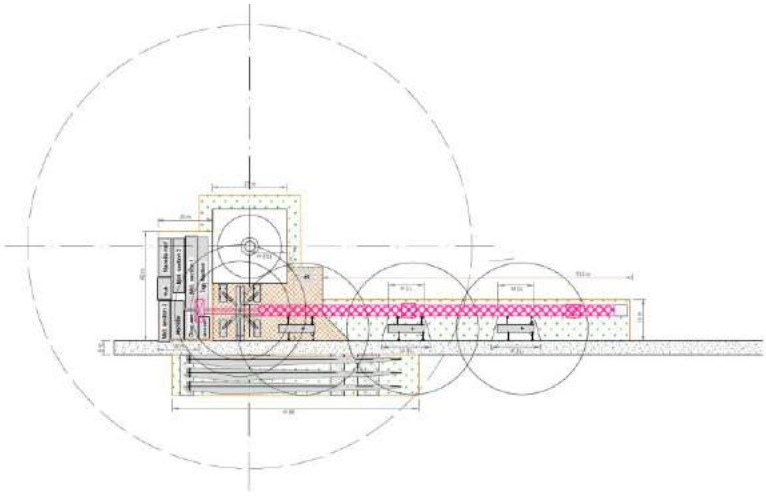


*Figura 103 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratori SU02 - SI06***

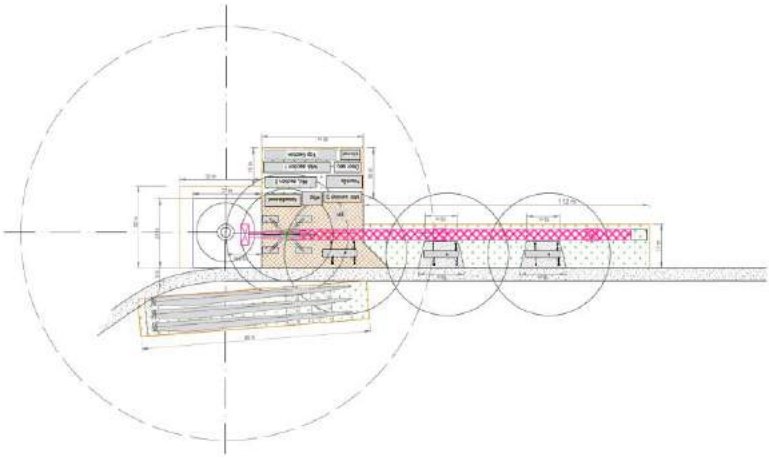


*Figura 104 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratore SU03***

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.

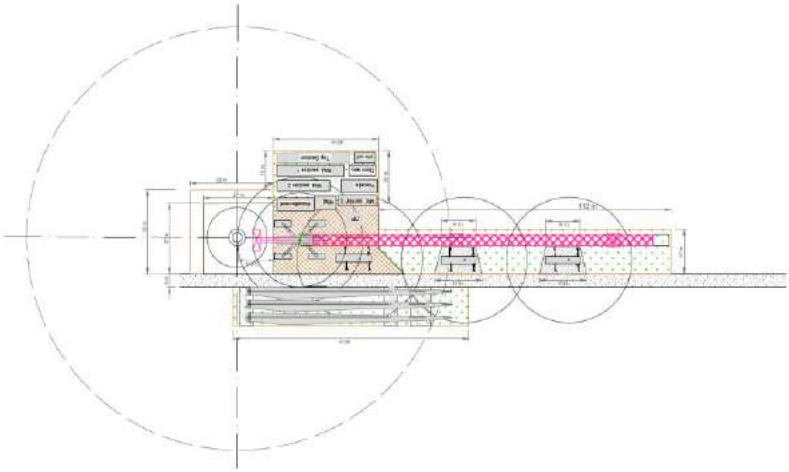


*Figura 105 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratori SU04 – SI10***

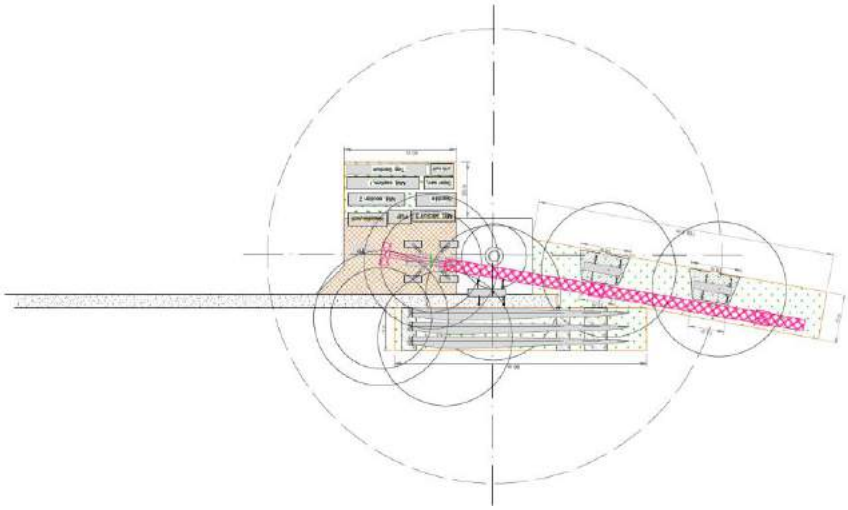


*Figura 106 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratore SA05***

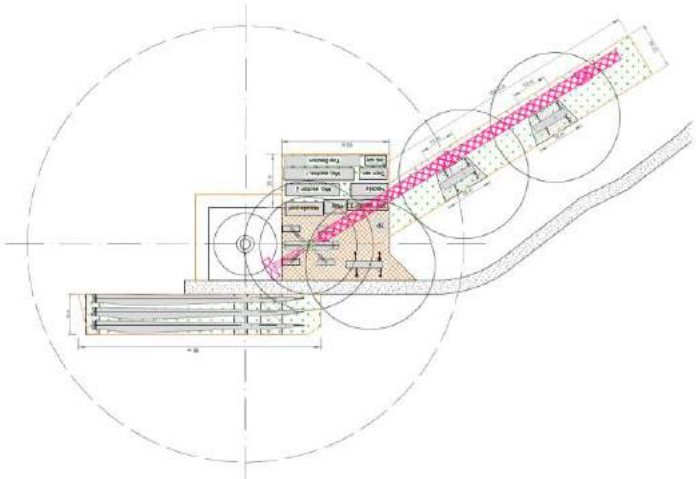


*Figura 107 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratore SI07***

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.

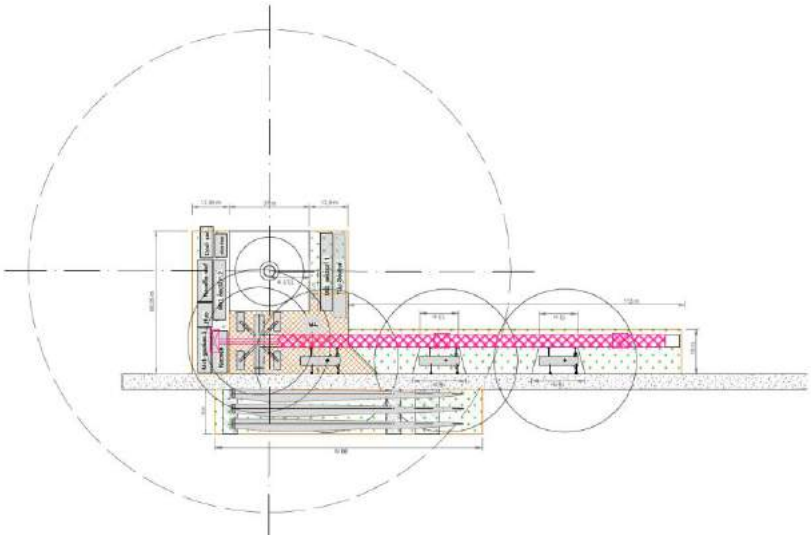


*Figura 108 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratori SI08***

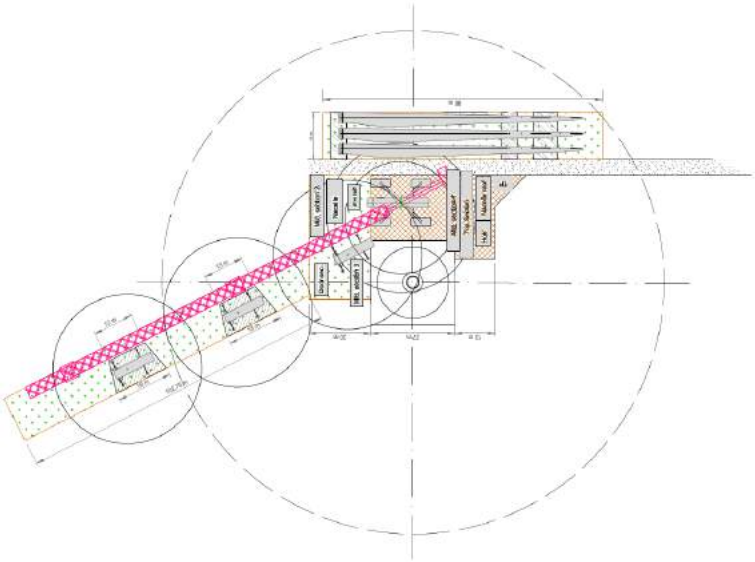


*Figura 109 - Piazzole tipo con componenti e gru durante la fase di montaggio della turbina – **Aerogeneratori SI08***

Per una più visione più dettagliata delle piazzole temporanee ipotizzate per ogni aerogeneratore da prevedere per la fase di montaggio, è stato prodotto l'elaborato grafico denominato come di seguito.; ove è possibile verificare la configurazione studiata, con i dettagli degli ingombri per ogni area ipotizzata, per ogni singolo aerogeneratore:

- *C20021S05-PD-EC-14 Piazzola Tipo con indicazione delle aree temporanee per il Posizionamento Componenti e Gru*

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.

- *Strutture di fondazione Aerogeneratore:*

- Scavi;
- Formazione di magrone di fondazione;
- Carpenteria metallica e realizzazione di casseforme;

  Getto di calcestruzzo. La fondazione diretta avrà una forma troncoconica con diametro alla base pari a 23,10 m e un'altezza complessiva di 4,30 m. All'interno del plinto di fondazione sarà annegata una gabbia metallica di forma cilindrica per l'ancoraggio della torre. Nella fondazione, oltre al sistema di ancoraggio della torre, saranno posizionate le tubazioni passacavo in PVC corrugato, nonché gli idonei collegamenti alla rete di terra e successivamente, alla fine della realizzazione della fondazione, si provvederà al rinterro della stessa.
- Disarmo ed impermeabilizzazione del plinto di fondazione;
- Rinterro con terreno vegetale, con materiale di scortico proveniente dagli scavi precedenti;

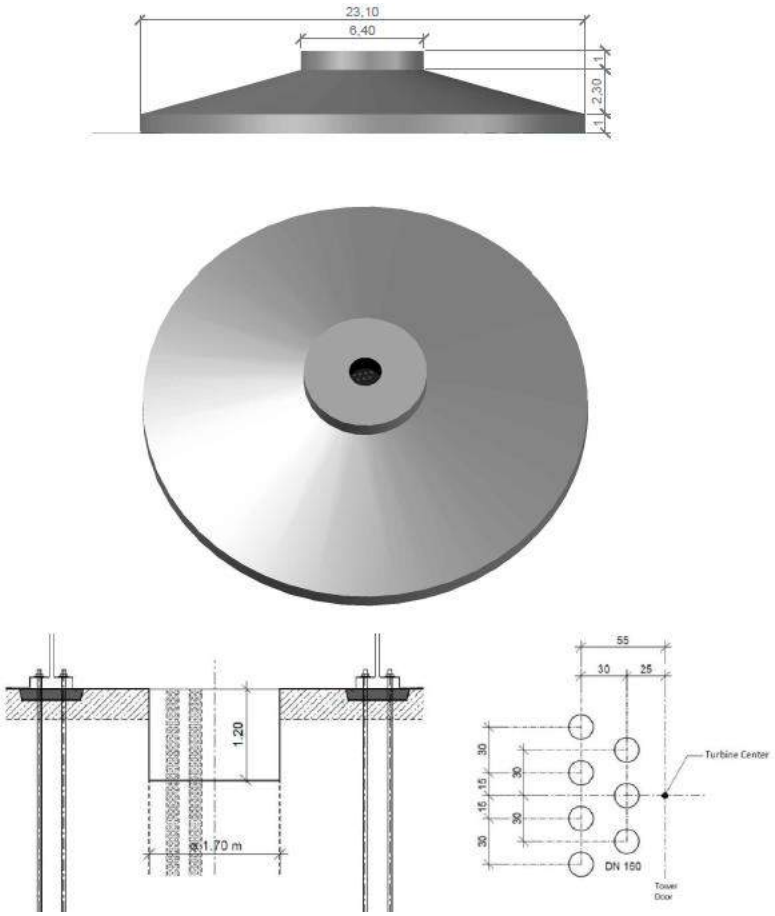


Figura 110 - Fondazione tipo aerogeneratore

Per una più dettagliata visione della Fondazione dell'aerogeneratore sono stati prodotti gli elaborati grafici, denominati:

- *C20021S05-PD-EC-12 Fondazione Aerogeneratore Tipo;*
- *C20021S05-PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici.*

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.

- *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).

  Nella definizione del layout del nuovo impianto, quindi, è stata sfruttata la viabilità esistente sul sito (strade comunali, provinciali e vicinali, carrarecce, sterrate, piste, sentieri, ecc.), onde contenere gli interventi. Inoltre, in fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

  Complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 40.590,00 m di cui oggetto di intervento circa 16.350,00 m, a loro volta suddivisi in 13.711,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 2.639,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 60.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 2.639,00 m di nuove strade sterrate pari a circa l'6% di tutta la viabilità presente. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

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

  Le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno del 10% circa in condizioni non legate, del 12% con accorgimenti (asfalto o cemento) mentre per pendenze maggiori si dovrà ricorrere al traino ed in ogni caso bisognerà valutare in accordo con il trasportista.

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

  Si riportano di seguito le sezioni tipo adottate per la viabilità, rinviando gli approfondimenti allo specifico elaborato grafico:

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.

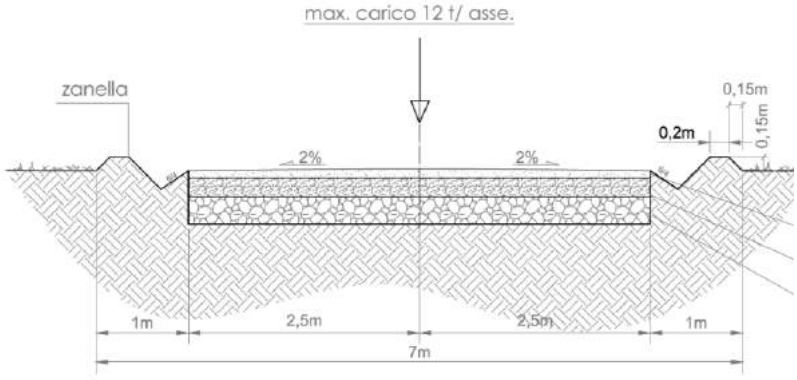


Figura 111 – Sezione stradale tipo in piano

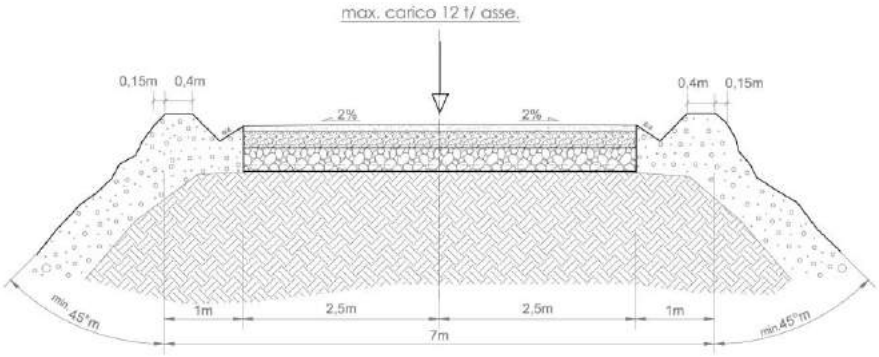


Figura 112 – Sezione stradale tipo in rilevato

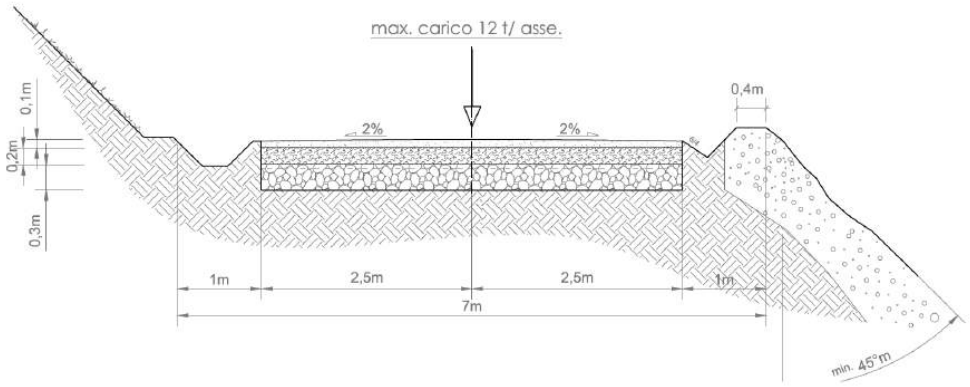


Figura 113– Sezione stradale tipo a mezza costa

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.

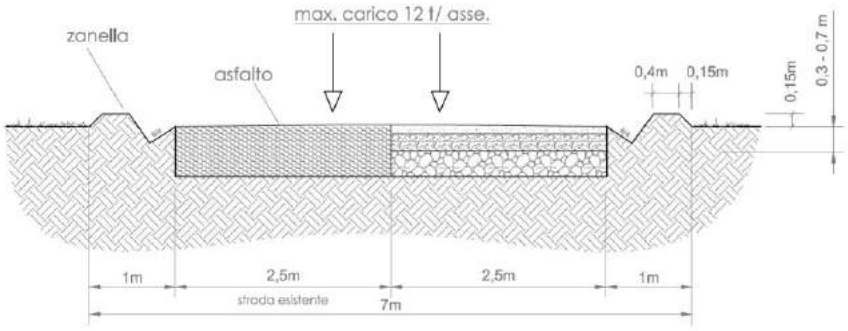


Figura 14 – Adeguamento della carreggiata in presenza di carreggiata esistente in asfalto

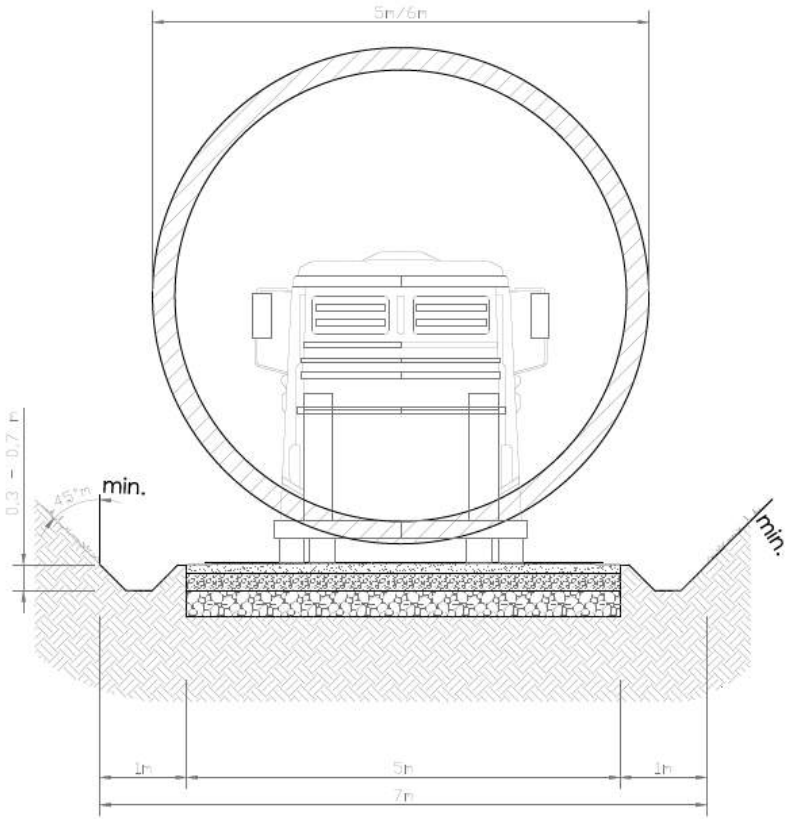


Figura 115 - Sezione stradale tipo con rappresentazione dell'ingombro trasporto

Per una più dettagliata visione delle sezioni si rimanda all'elaborato grafico:

- *C20021S05-PD-EC-09 "Sezioni Stradali Tipo".*

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.

- *Posa Cavidotti*

  In generale, per tutte le linee elettriche, si prevede la posa direttamente interrata dei cavi, con protezioni meccaniche ove necessario, ad una profondità di 0,80 m dal piano di calpestio, con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore.

  In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

  I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una terna avrà una larghezza di 30 cm, mentre con due e tre terne, i cavidotti, avranno una larghezza di 55 cm. La trincea all'interno della quale saranno collocati i cavi avrà profondità 0,80 m e larghezza compresa tra 0,30 m per una terna (tipo A), 0,55 m per due tre e quattro terne (tipo B, C e D) e saranno posate all'interno della sede stradale sia all'interno del parco sia all'esterno di esso fino al raggiungimento della SSEU.

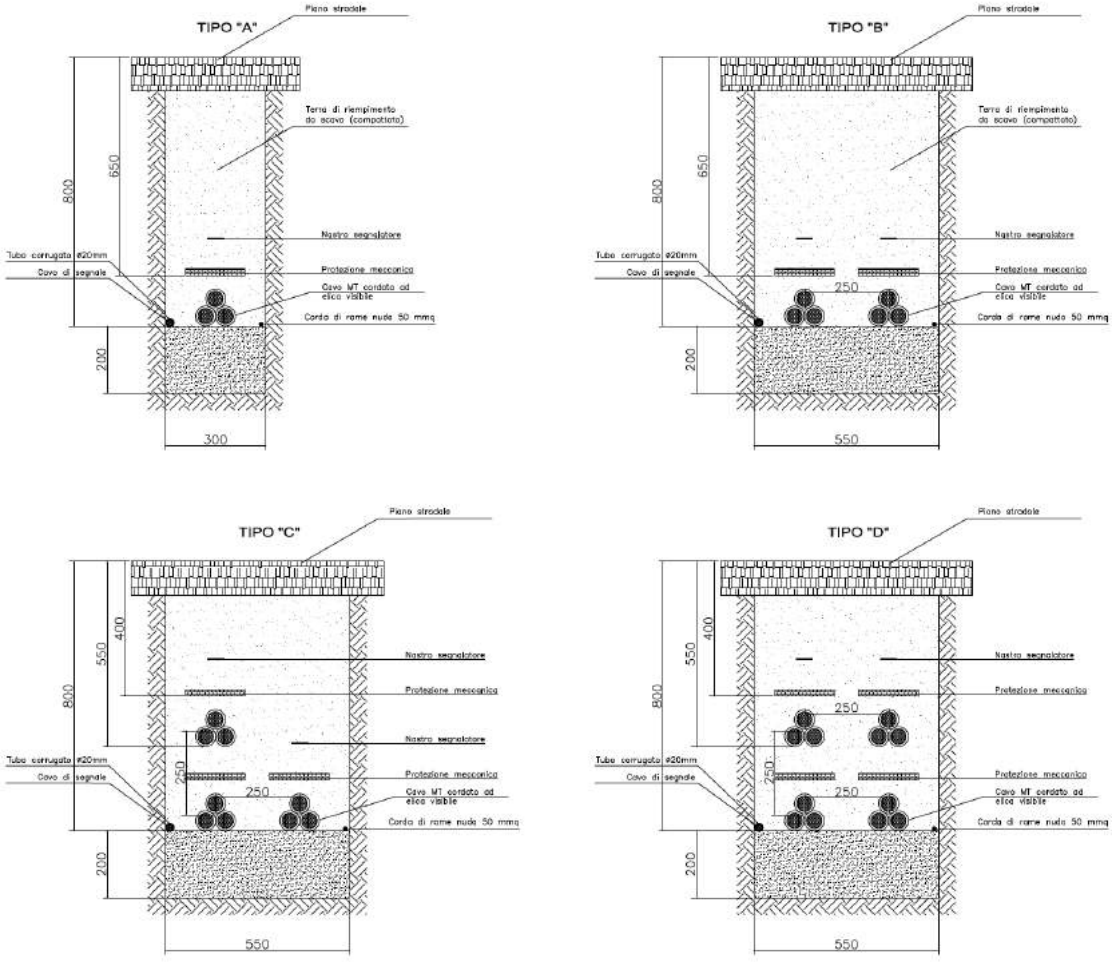


Figura 116 - Tipologie tipo di trincea per la posa dei cavidotti MT

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.

Coerentemente con la suddivisione in sotto campi, l'intero sistema di raccolta dell'energia dagli aerogeneratori verso le SSEU 33/150 kW è articolato su n.4 distinte linee elettriche a 33 kV, una per ciascun sottocampo. Dall'aerogeneratore capofila di ciascun sottocampo, infatti, si diparte una linea elettrica di vettoriamento in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari al massimo a 630 mm².

Analogamente, gli aerogeneratori di ciascun sotto campo sono collegati fra loro in entra-esce con una linea elettrica in cavo interrato MT 33 kV, di sezione pari a crescente dal primo all'ultimo aerogeneratore.

Linea MT 1 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SI06>>SI09	116,64	903	150	53,1	0,161	9,8	0,000	ST - Trifoglio
2	SI09>>SI08	233,27	2382	240	185,6	0,562	62,6	0,001	ST - Trifoglio
3	SI08>>SSEU	349,91	6109	400	517,4	1,568	228,9	0,001	ST - Trifoglio
	TOTALE		**9394**		**756**	**2,29**	**301**	**0,002**	
Linea MT 2 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SU03>>SI07	116,64	6240	240	243,1	0,737	41,0	0,001	ST - Trifoglio
2	SI07>>SI10	233,27	2251	240	175,4	0,531	59,2	0,000	ST - Trifoglio
3	SI10>>SSEU	349,91	14037	630	853,3	2,586	327,4	0,002	ST - Trifoglio
	TOTALE		**22528**		**1272**	**3,85**	**428**	**0,003**	
Linea MT 3 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SU02>>SU04	116,64	6102	240	237,7	0,720	40,1	0,001	ST - Trifoglio
2	SU04>>SSEU	233,27	22022	500	1029,3	3,119	288,0	0,002	ST - Trifoglio
	TOTALE		**28124**		**1267**	**3,84**	**328**	**0,003**	
Linea MT 4 - in cavo unipolare posato a trifoglio (Impianto Utente)									
N° WTG	TRATTA	In [A]	Lunghezza [m]	Sez. cavo [mmq]	C.d.t. [V]	C.d.t. [%]	Ploss [kW]	Ploss [%]	Posa
1	SA05>>TI01	116,64	4386	240	170,9	0,518	28,8	0,000	ST - Trifoglio
2	TI01>>SSEU	233,27	27577	630	1117,6	3,387	285,9	0,002	ST - Trifoglio
	TOTALE		**31963**		**1288**	**3,90**	**315**	**0,003**	

Tabella - Suddivisione dei sotto-campi dei cavidotti MT

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Sono stati adottati cavi in alluminio – ARG7H1RNR – 18/30 kV. La Norma CEI 20-13 "Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV" definisce le principali regole costruttive per i cavi isolati con gomme di qualità G5 e G7 a base di elastomeri etilenpropilenici e stabilisce le prescrizioni di prova a cui devono rispondere nel collaudo

La soluzione di connessione alla RTN proposta dal Gestore di Rete Terna S.p.A. e accettata dal proponente dell'impianto Infrastrutture S.p.A. (CODICE PRATICA: 202001860), prevede l'inserimento dell'impianto nella RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV sulla sezione a 150 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione RTN 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN 380 kV "Ittiri-Selargius". Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con altri impianti di

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.

produzione.

Per quanto riguarda il cavo AT i lavori consisteranno nella realizzazione di un elettrodotto a singola terna a 150 kV in cavo interrato, ad isolamento rigido ed il tracciato si svilupperà prevalentemente lungo la viabilità perimetrale delle sottostazioni elettriche adiacenti.

La linea elettrica sarà costituita da una terna di cavi in alluminio con sezione 1x400 mm2 (diametro conduttore 23,2 mm, diametro esterno cavo 82 mm) ad isolamento solido in polietilene reticolato (XLPE), massa 8 kg/m, con una portata nominale 710 A (@ 20°C, posa in piano), i quali saranno posati in tratte con lunghezze analoghe. Il collegamento delle guaine- schermo sarà del tipo "Single Point Bonding", mediante la posa di un cavo unipolare in rame (insieme alla terna di cavi unipolari AT) della sezione nominale di 240 mm2 per il collegamento in parallelo delle terre dei terminali al fine di evitare pericolosi valori di tensione di passo e di contatto.

La posa sarà effettuata con la disposizione "in piano" principalmente sul fondo di una trincea scavata ad una profondità di 110 cm.

I cavi saranno terminati nelle sottostazioni di partenza/arrivo con terminali montati su apposite strutture di sostegno (una per ciascun cavo).

Le dimensioni nominali della trincea di posa per semplice terna saranno di 90 cm di larghezza per 110 cm (minimo) di profondità. Nei tratti in trincea il cavo sarò posato con disposizione in piano, su di un letto di posa dello spessore di 10 cm costituito da sabbia o cemento; il tutto sarà poi ricoperto da un ulteriore strato dello spessore di 50 cm di cemento magro rinforzato da un'armatura di protezione superiore.

Verrà inoltre posata, a quota di 20 cm al di sopra del bauletto in cemento (rinforzato da un'armatura di protezione superiore), una rete di segnalazione in materiale plastico di colore rosso-arancio con applicato sulla faccia superiore un nastro con la scritta "CAVI a 150.000Volt" (o equivalente). Laddove necessario verrà inoltre posata una palina con targa monitoria, piantata sul terreno a margine del tracciato del cavidotto.

Gli scavi verranno rinterrati con inerti di caratteristiche adeguate; per i tratti asfaltati dovrà essere ricostruito il sottofondo pre-bitumato per uno spessore di 30 cm ed un tappeto d'usura per uno spessore minimo di 3 cm.

In corrispondenza degli attraversamenti stradali la posa sarà effettuata in tubo. Tale operazione potrà avvenire con il sistema spingi tubo tradizionale. In casi particolari potrà essere utilizzato il sistema di perforazione teleguidata, consistente nell'esecuzione di un foro di attraversamento nel quale verranno infilati tubi in PVC a protezione di ogni cavo componente la terna.

La scelta del conduttore, ARG7H1E 87/150kV da 1x400mm2, è stata effettuata in base a considerazioni sui carichi e sui criteri di esercizio della terna e sugli eventuali ampliamenti di potenza della connessione. Il conduttore è in alluminio a corda rigida rotonda compatta tamponata tra il conduttore e l'isolante e lo schermo metallico sono interposti strati di semiconduttore estruso, con eventuali fasciature semiconduttive.

L'isolante è costituito da gomma sintetica a base di polietilene reticolato (XLPE), ad alto modulo elastico e rispondente alla norma CEI 20-66.

Lo schermo metallico esterno è costituito da fili di rame ricotto non stagnato disposti secondo un'elica unidirezionale

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.

con nastro equalizzatore di rame non stagnato; in ogni caso il rapporto tra la lunghezza dei fili rettificati e la corrispondente lunghezza dell'anima deve risultare maggiore di 1,02; è ammessa la presenza di eventuale nastro non igroscopico.

Il rivestimento protettivo esterno è una guaina in polietilene (PE) di colore nero con qualità Ez, rispondente alle norme CEI 20-66.

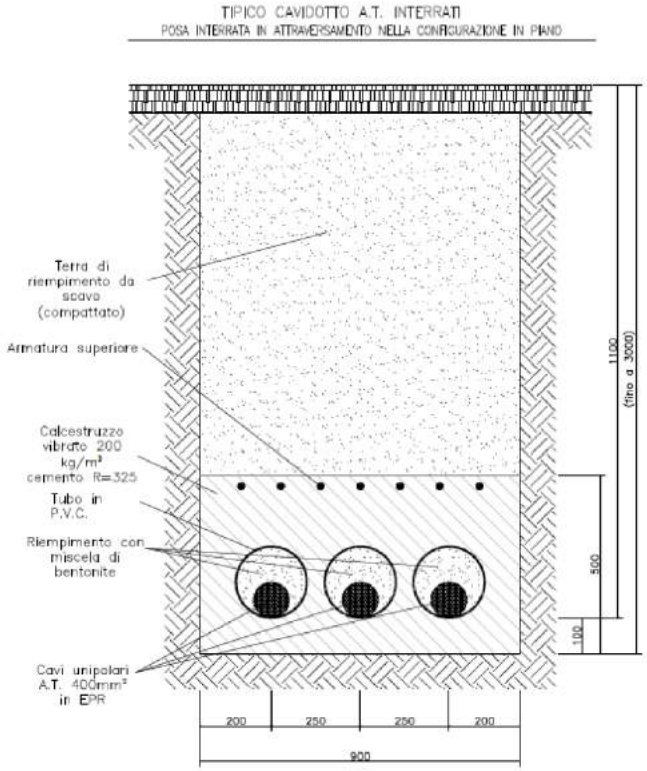


Figura 117 – Tipico del Sistema di posa del cavidotto AT

Per una visione grafica della divisione in tratte di quanto sopra descritto, sono stati prodotti gli elaborati grafici, aventi la seguente codifica:

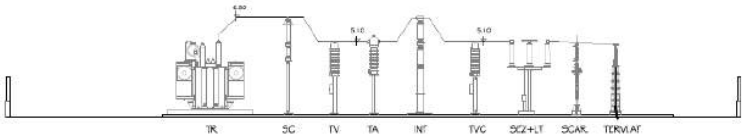
- *C20021S05-PD-RT-10 Relazione Sistema di Potenza per la connessione degli aereogeneratori alla RTN – SE*
- *C20021S05-PD-RT-12 Relazione Tecnica Raccordo interrato AT SSEU INFRASTRUTTURE-SE Terna*
- *C20021S05-PD-EE-28 Pianta Cavidotti: Divisione in tratte*
- *C20021S05-PD-EE-29 Sezione tipo cavidotto MT*

- *Stazione di trasformazione utente*

La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto eolico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di staziona e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento

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.

in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto eolico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.



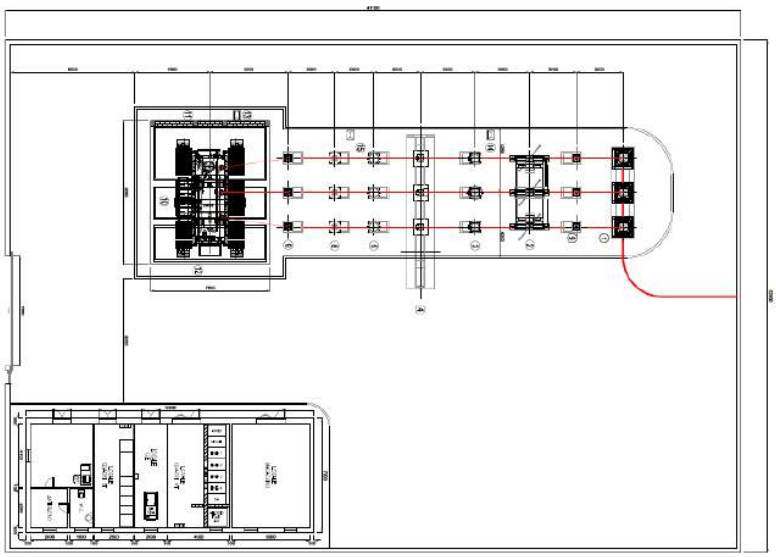


Figura 118 – Planimetria elettromeccanica della Stazione di trasformazione Utente

La stazione di trasformazione è costituita da uno stallo trasformatore elevatore. Lo stallo trasformatore è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- Trasformatore elevatori 30/150 kV da 80 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;
- Scaricatore di sovratensione;
- Terminali per cavi AT.

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.

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT, la quale risulterà composta da:

- Quadri MT a 30 kV, completi di:
  - Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - Scomparti misure;
  - Scomparti protezione generale;
  - Scomparto trafo ausiliari;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 33/0,4 kV da 100 kVA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo.

Lo schema elettrico unifilare, lo schema a blocchi impianto e la planimetria elettromeccanica sono illustrati nei seguenti elaborati:

- *C20021S05-PD-EE-30-01 - Schema a blocchi impianto*
- *C20021S05-PD-OC-25-01 - Elettromeccanica SSEU*
- *C20021S05-PD-OC-26-01 - Schema elettrico unifilare SSEU*

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.

L'area, dal punto di vista geomorfologico, è definita da dossi collinari di entità variabile. I deflussi sono comunque assenti per gran parte dell'anno, anche perché strettamente connessi all'intensità e persistenza delle precipitazioni meteoriche e fortemente condizionati dall'elevata permeabilità dei termini litologici affioranti.
Vista la natura dell'area in oggetto, si può affermare che per la tipologia intrinseca del terreno non sono necessari

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.

importanti interventi di salvaguardia, o ancora più precisamente, non sono necessari costruzioni e opere particolari per il contenimento del terreno.

Nel complesso, il territorio è collinare e, vista la natura dei terreni e la morfologia del territorio, ove se ne presentasse la necessità, si interverrà con geotessile per scarpate, declivi e comunque ove si ha la necessità di realizzare tratti in sopra o sotto elevazione rispetto al piano carrabile e opere di drenaggio per il corretto deflusso delle acque.

In generale l'intervento previsto per tutte le aree trasformate è "Idrosemina e rivestimenti antierosivi".

Le immagini che seguono mostrano esempi tipo di inerbimento con il raffronto ante e post intervento:

Figura 119 - Esempi di inerbimento post-operam delle scarpate oggetto di intervento (ove e se necessario)

Durante la fase di cantiere e di funzionamento si porrà particolare attenzione alla prevenzione incendi anche se per il cantiere in oggetto non si prevede un elevato rischio di incendio.

Questo è limitato a:

- baraccamenti (spogliatoi, uffici, servizi);
- depositi di particolari sostanze e materiali infiammabili;
- apparecchiature elettriche;
- deposito di carburanti (eventuale).

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.

Per affrontare ed estinguere eventuali incendi si prevede la presenza di mezzi portatili in numero e del tipo adeguato al rischio previsto.

Il rischio incendi, durante la fase di esercizio, può imputarsi a malfunzionamenti dell'aerogeneratore, dei trasformatori di potenza MT/AT e all'interno del locale quadri MT in area SSE. Anche in questo caso il rischio può essere mitigato con l'impiego di mezzi portatili di estinzione degli incendi in numero e tipologia adeguata al rischio previsto. In ogni caso le procedure sono state previste nello specifico documento di uso e manutenzione.

Da un punto di vista ambientale quello che più interessa, anche dal punto di vista della sicurezza, sono eventuali incendi esterni dovuti principalmente a roghi di sterpaglie e campi incolti limitrofi alle aree di cantiere. A tal scopo si provvederà ad attuare, da parte della società proponente, un controllo giornaliero dei siti, soprattutto nella fase estiva durante la quale, statisticamente, c'è più probabilità di incendi di natura dolosa. L'attività andrà tutta visionata da personale qualificato e dotato di idonei mezzi di estinzione.

In ultimo, alcune considerazioni con riferimento al layout cavi MT e alla Sottostazione Elettrica per il ricevimento e la trasformazione MT/AT dell'energia prodotta dal nuovo impianto.

Il cavidotto previsto in progetto sarà posato lungo la viabilità esistente che segue il tracciato fino alla Sotto-Stazione Elettrica, a meno di brevi tratte che saranno posate lungo le nuove viabilità realizzate per l'accesso agli aerogeneratori. In particolare, la viabilità esistente sarà interessata dalla posa dei cavi a servizio dell'impianto e, ove possibile, i tratti di nuova realizzazione saranno previsti in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

3.6.3 Caratteristiche degli aerogeneratori previsti in progetto

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

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

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

L'energia prodotta da ciascun aerogeneratore in bassa tensione viene trasformata a 32 kV con apposito trasformatore all'interno dell'aerogeneratore stesso.

L'energia prodotta verrà trasportata alla sottostazione elettrica 150/33 kV, per la consegna sulla rete fisica di TERNA, tramite linee interrate che saranno ubicate preferibilmente lungo la rete viaria esistente, mentre il destinatario commerciale dell'energia sarà il GSE.

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

All'interno dell'aerogeneratore, la tensione a 0,75 kV prodotta dalla macchina verrà elevata a 33 kV tramite le seguenti componenti all'interno dello stesso:

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.

- l'arrivo del cavo BT (0,75 kV) dall'aerogeneratore;
- il trasformatore BT/MT (0,75/33 kV);
- la cella MT (33 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la cabina di raccolta.

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

- un quadro MT 33 kV composto da uno scomparto per l'arrivo dal trasformatore BT/MT e uno o due scomparti, a seconda della posizione della macchina nel radiale di collegamento alla stazione utente, per l'arrivo e la partenza dai quadri delle altre macchine del radiale;
- un quadro BT di alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- un quadro BT di alimentazione del sistema di controllo e di emergenza.

Da tale punto partiranno i collegamenti alla stazione utente MT/AT per la successiva connessione alla RTN.

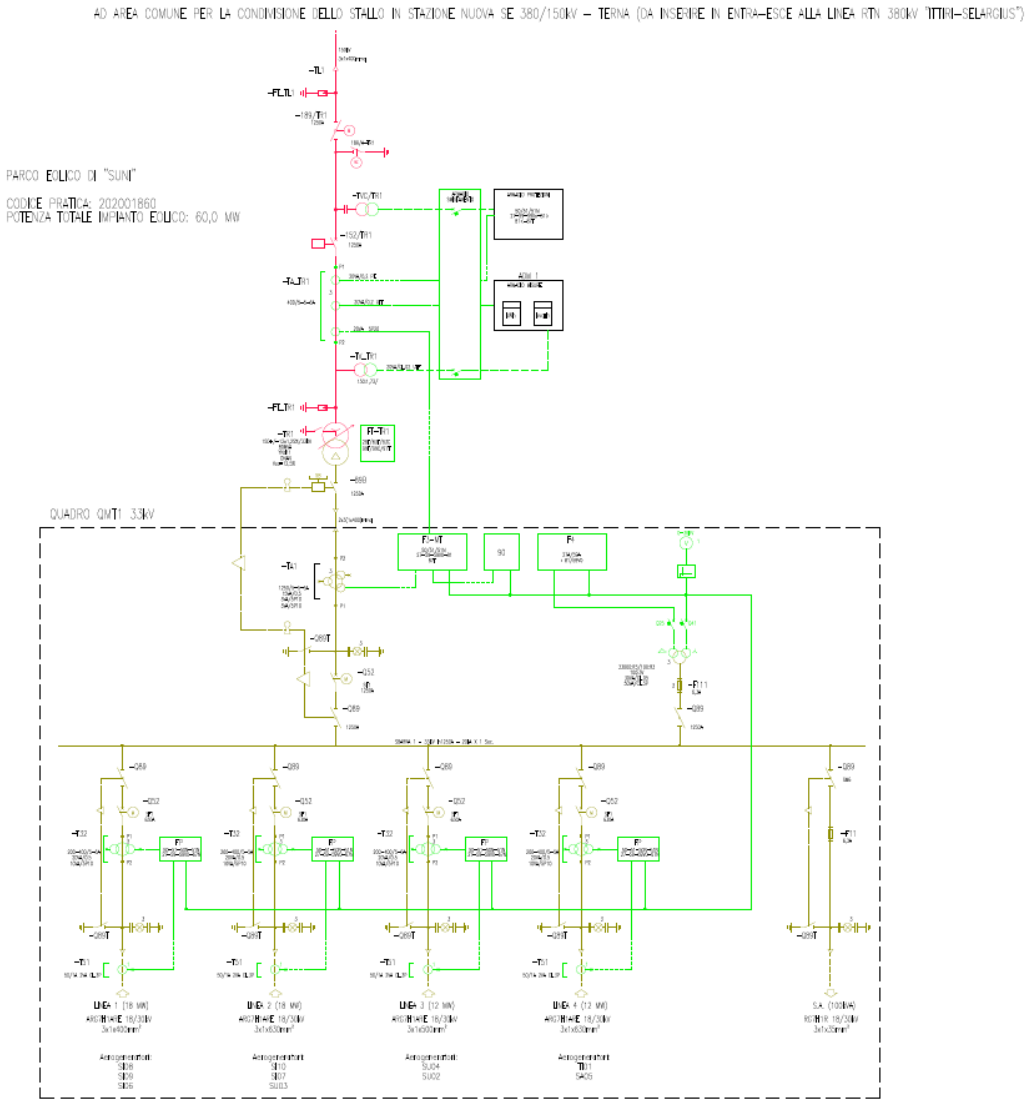


Figura 120 – Schema elettrico unifilare SSEU

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.

3.6.4 Viabilità di accesso al sito

Per il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto eccezionali è stato individuato un percorso esterno idoneo per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori. Queste ultime, arriveranno in Sardegna via nave, presumibilmente al porto di Oristano, dalla quale si procederà alla consegna a destinazione, in agro ai Comuni di Tinnura, Suni, Sagama e Sindia, con trasporto gommato.

I mezzi utilizzati a tale scopo saranno di tipo eccezionale e quindi di considerevoli dimensioni.

Per tale motivo lo studio della viabilità e dei trasporti, in un progetto come quello in oggetto, riveste particolare importanza sia per la fattibilità sia per la valutazione economica dello stesso. Data la configurazione orografica del territorio e le particolari condizioni di percorribilità degli assi viari coinvolti, si è deciso di trasbordare, dal porto di Oristano, le pale direttamente sul Blade Lifter Device, percorrendo il tragitto dal porto fino al raggiungimento dell'ingresso al sito:

VIABILITA' ESTERNA – dal Porto di Oristano si percorreranno la SP97, SP49, SS131/E25, SP8, SP44, SS129bis.

Figure 121 - Individuazione della viabilità di accesso al sito "Viabilità esterna"

La prima parte del percorso ipotizzato, prima dell'imbocco sulla SP8, è caratterizzata da ampi raggi di curvatura e spazi necessari alle varie manovre di cambio direzione con una sufficiente larghezza della carreggiata, potrà essere percorsa dai mezzi senza particolari problematiche. La seconda parte della viabilità esterna, dal bivio per la SP8 in direzione Semestene, è caratterizzata da punti con raggi di curvatura risicati e pochi spazi di manovra. La scelta del trasportista è

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.

quella di trasbordare i componenti voluminosi come le pale direttamente sul Blade lifter Device dal porto di Oristano: il vantaggio sta nel necessitare, a parità di componenti trasportate, di minori raggi di curvatura e spazi di manovra, di contro raggiungono altezze maggiori che spesso necessitano dell'eliminazione di eventuali ostacoli che attraversano il percorso per poter passare, come ad esempio le linee elettriche aeree.

In ogni caso le componenti che presentano le maggiori difficoltà nel trasporto sono senza alcun dubbio le pale. Le scelte di viabilità precedentemente descritte sono state calibrate anche per queste ultime: si utilizzerà il sistema carrello con "Blade Lifter Trailer" (Fig. seguente), un sistema di aggancio e sollevamento che permette l'innalzamento della pala per il trasporto in verticale diminuendo sensibilmente l'ingombro orizzontale permettendo l'ingresso in curve con raggi di curvatura quasi comparabili a mezzi di trasporto convenzionali. Questo sistema di trasporto ha di contro l'essere estremamente lento e instabile in quanto tutto il carico scarica su un unico punto di ancoraggio ed il trasporto, a causa della natura stessa dell'elemento trasportato, deve avvenire in condizioni di assenza o quasi di vento. Inoltre, proprio perché il carico in curva viene sollevato di diverse decine di metri, non ci deve essere presenta di ostacoli aerei che attraversano la carreggiata.

Figura 122 - Sistemi di trasporto pale: Blade Lifter

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.

Pertanto, per il percorso ipotizzato si opterà per l'utilizzo di "Blade Lifter" (per le pale), mentre convogli modulari con pianale allungabile per quanto riguarda le componenti più grandi come i conci di torre, Nacelle e DT/Hub.

Anche in questo caso, al fine di non ostacolare il passaggio dei mezzi, sui percorsi saranno effettuati interventi di adeguamento stradale leggeri, tipo eliminazione di segnaletica stradale verticale e siepi, regolamentazione del traffico.

Figura 123 - Esempio di trasporto con convogli a pianale allungabile dei conci di torre

Figura 124 - Esempio di trasporto con convogli a pianale allungabile della navicella

Riepilogo degli interventi ipotizzati sulla viabilità esterna

Il trasportatore, all'interno del documento "277.12RP01EN.R00 Road Survey Report Project Suni", propone interventi di adeguamenti stradali leggeri, eliminazione di segnaletica stradale verticale, di siepi, regolamentazione del traffico, e interventi più invasivi e pesanti come la rimozione di guard-rail, ricostruzione di rotatorie, ampliamenti stradali, manovre complesse di svolta, interessamento di proprietà private e autorità pubbliche fino a dover effettuare ulteriori studi specialistici e delle vere e proprie simulazioni di passaggio.

La percorribilità del tratto valutato dal trasportista è stata prevista attraverso le strade pubbliche di seguito elencate per circa 104 km:

- Uscita porto di Oristano (Punto di partenza "A")
- S.P. 97;

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.

- S.P. 49;
- S.S. 131/E25;
- S.P. 8;
- S.P. 44;
- S.S. 129bis;
- Ingresso al Parco eolico SUNI (Punto di arrivo "B").

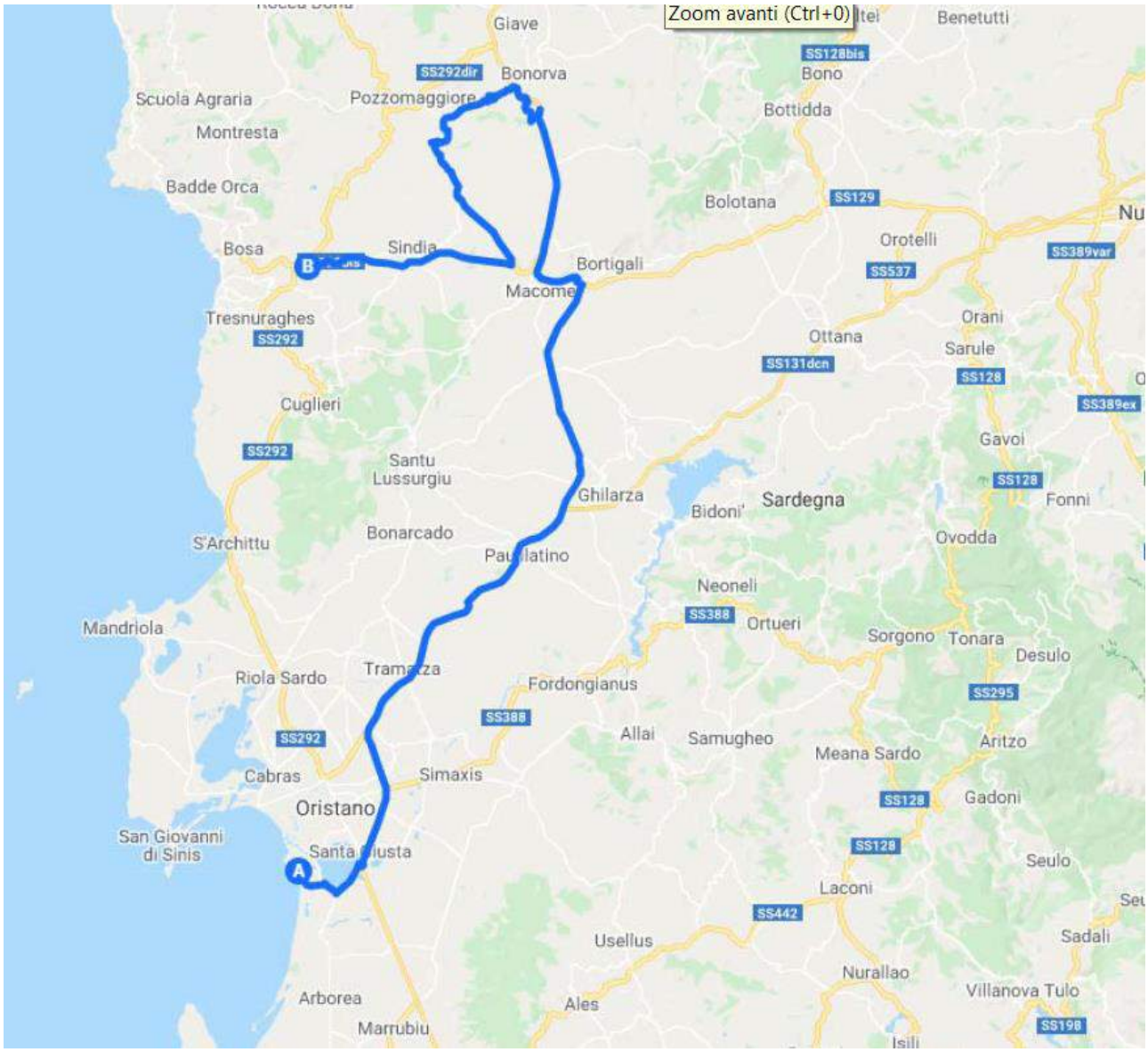


Figura 125 – Individuazione del percorso sulla Viabilità esterna

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.

Di seguito si riportano alcuni degli interventi più significative previsti lungo il percorso individuate per la viabilità esterna e meglio descritti e rappresentati nel Report specialistico.

- **ID Punto n° OB3 -** ***Intervento sulla SP8 in prossimità del bivio dalla SS131***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): *478598.07 m E - 4472891.14 m N*

Intervento di potatura vegetazione

- **ID Punto n° OB4 – OB5 - Intervento sulla SP8**

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 478138.37 m E - 4472730.51 m N

Intervento di potatura alberi su carreggiata stradale

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.

- **ID Punto n° OB6 - Intervento sulla SP8**

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 477424.52 m E - 4472262.64 m N

Rimozione linea BT aerea

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.

- **ID Punto n° OB7 - Intervento su SP8**

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 477080.30 m E - 4472092.77 m N

Intervento di sbancamento a destra della carreggiata per una larghezza di circa 2,00 ml.

- **ID Punto n° OB8 - Intervento sulla SP08**

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 476781.32 m E - 4471878.15 m N

Rimozione linea elettrica aerea BT.

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.

- **ID Punto n° OB10 - Svincolo SP8**

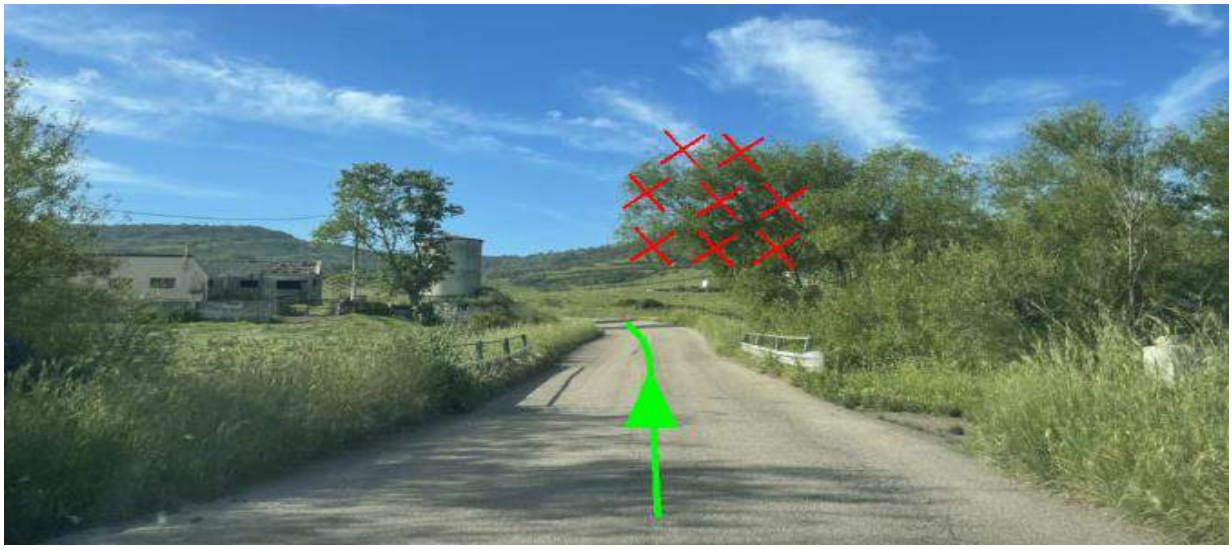
Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 473455.80 m E - 4470599.73 m N

Rimozione temporanea della piazzola e della segnaletica verticale per consentire l'immissione in curva del mezzo.

- **ID Punto n° OB11 - SP8**

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 473325.21 m E - 4469982.28 m N

Intervento di potatura rami sporgenti sulla careggiata stradale.



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.

- **ID Punto n° OB12 - SP8**

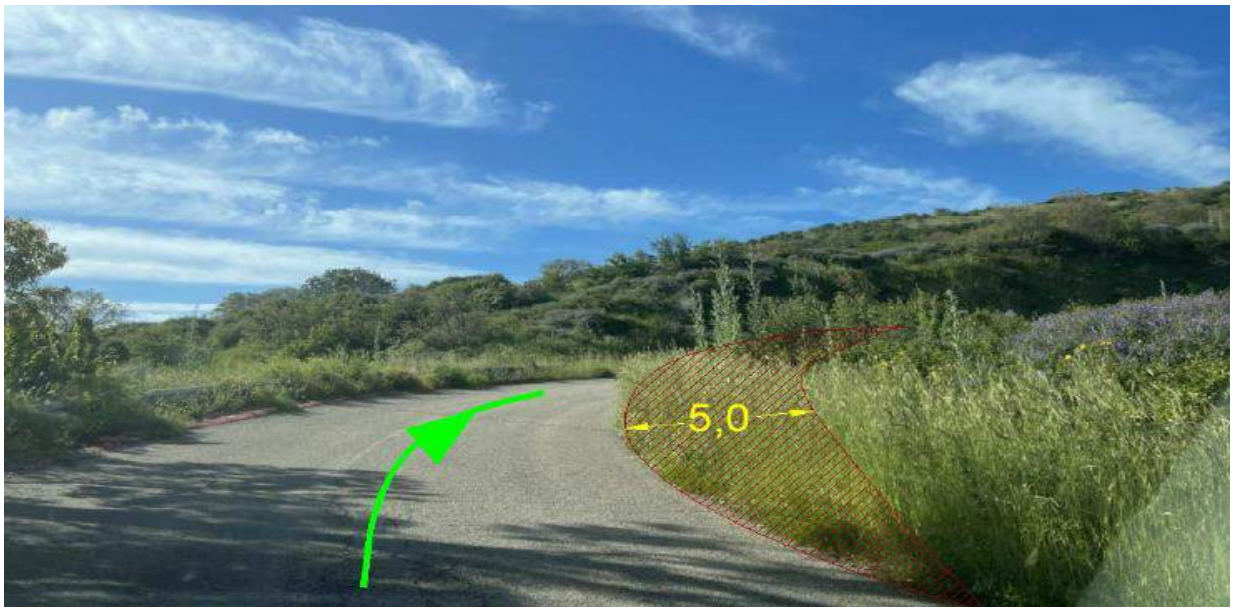
Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 472802.00 m E - 4468823.00 m N

Intervento di potatura rami sporgenti sulla careggiata stradale.

- ***ID Punto n°* OB13 - *SP8***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 472892.00 m E - 4468597.00 m N

Intervento di allargamento in curva di 5,00 ml.



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.

- ***ID Punto n°* OB15 e OB16 - *SP8 – SP44***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 1)_474546.00 m E - 4464450.00 m N; 2)_474670.00 m E - 4464425.00 m N

Intervento di allargamento in curva per 8,00 ml e per una lunghezza di circa 30 ml.;

Intervento di allargamento in curva per circa ml 2,00 e potatura rami sporgenti sulla careggiata.

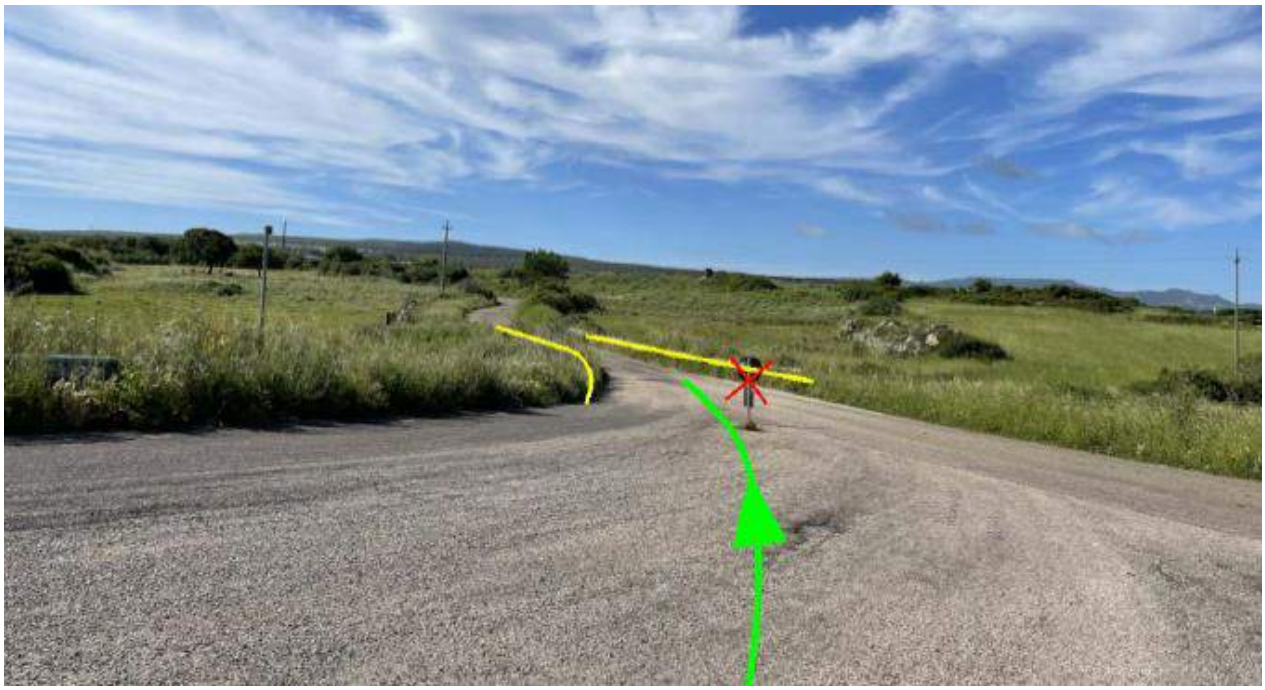
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

- ***ID Punto n° OB20 – OB21 – OB 22 – OB23 - bivio Circonvallazione di Sindia con S.C. Monte Sant'Antonio.***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 1)_471723.00 m E - 4459584.00 m N;2)_471701.00 m E - 4459537.00 m N; 3)_471699.00 m E - 4459505.00 m N; 4)_471641.00 m E - 4459472.00 m N

Interventi di sbancamento in curva, rimozione di barriere stradali e segnaletica verticale.

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.



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.

- ***ID Punto n° 188 – bivio SP21 / strada interpoderale s.n.***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 464433.52 m E - 4455059.01 m N

Realizzazione di by-pass e immissione su strada interpoderale s.n., presenza di vegetazioni e muretti in pietra.

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.

- ***ID Punto n° 155 – strada s.n.***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 463061.82 m E - 4457871.08 m N

Allargamento sede stradale in incrocio per inversione di marcia automezzo.

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.

- ***ID Punto n° 154 – strada s.n.***

Coordinate: (UTM_WGS84_32 N): 463007.77 m E - 4457995.99 m N

Realizzazione di by-pass per gli automezzi con formazione di nuova rampa e intervento di sbancamento in curva.

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.

Dalla descrizione degli interventi è possibile confermare che gli interventi previsti nella viabilità esterna non interferiscono e non alterano l'aspetto paesaggistico dei luoghi, infatti l'eliminazione provvisoria della segnaletica e/o la rimozione del guard-rail, lo spianamento delle isole divisionali non costituiscono nessun impatto, come l'intervento di potatura e/o taglio della vegetazione, saranno effettuati solo se necessario e ove previsto.
Nel presente paragrafo sono stati riportati in sintesi gli interventi previsti alla viabilità necessari per il transito dei mezzi eccezionali necessari al trasporto delle main components degli aerogeneratori del futuro Parco Eolico ed è sviluppata sui percorsi individuati dal produttore delle macchine e dal trasportista.
Per garantire la fattibilità del percorso è necessario eseguire almeno una "corsa prova" e deve essere rilasciato un permesso di trasporto ufficiale dalle autorità in cui viene specificato che il percorso pianificato può essere assoggettato a misure di traffico speciali o prescrizioni per mezzi di trasporto eccezionali.

Per completezza di informazioni è stato redatto l'elaborato progettuale di seguito indicato:

- *C20021S05-PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito*

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

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

Delle tre macro categorie la seconda non ha nessuna tipologia di interferenza ambientale, dato che tratta operazioni di smontaggio e ricollocazione di arredi o cartelli già presenti e necessari alla sicurezza e al decoro urbano.
Relativamente alla macro-categorie 1 e 3, invece, sono azioni di modifica del territorio che di fatto rientrano nella stessa tipologia e natura già trattata per la viabilità interna. Le operazioni di sbancamento in curva è vero che prevedono grossi movimenti in volume di materiali ma allo stesso tempo si stima un riutilizzo dello stesso per il ricolmo e il livellamento di aree depresse e quindi la funzionalizzazione di parti di territorio agricolo, ma nel caso specifico non sono necessaria come evidente nei punti precedentemente descritti. La logica del riuso delle rocce e degli scavi è un tema ricorrente in tutte le fasi di progettazione, ampiamente marcato anche nelle analisi dei costi. Il vantaggio sul tema ambientale della ricollocazione del terreno agricolo nello stesso sito, e comunque all'interno dello stesso territorio, è sicuramente la riduzione di trasporti e la conseguente riduzione della produzione di anidrite carbonica.
Le opere di consolidamento previste per il ripristino delle aree soggette a modifiche sono del tutto simili a quelle utilizzate per la viabilità interna: interventi di idrosemina, geostuoie e sistemi di regimentazione delle acque meteoriche ove necessario.
Una grande attenzione verrà posta sulla macro attività riguardante gli interventi sulla vegetazione esistente, infatti tutte le indicazioni di progetto, nonché tutte le analisi dei costi, mirano alla conservazione della stessa. È categoricamente esclusa, in ogni analisi e previsione, il taglio o la rimozione di alberi a medio ed alto fusto fine a sé stessa. Ove non fosse possibile

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.

preservare la vegetazione esistente per necessità di trasporto che non ammettono altre soluzioni, si prevedono interventi compensativi di spostamento e ricollocazione delle piante.

La classificazione degli interventi, indicati nella tabella seguente, prevede misure di intervento con quattro diversi gradi di difficoltà: dalle più semplici, classi 1 e 2, riguardanti rispettivamente interventi di tipo moderato come adeguamenti stradali leggeri, eliminazione di segnaletica stradale verticale e di siepi e regolamentazione del traffico, alle più complesse, classi 3 e 4, che contemplano interventi più invasivi e pesanti come la rimozione di guard-rail, ricostruzione di rotatorie, ampliamenti stradali, manovre complesse di svolta, interessamento di proprietà private e autorità pubbliche fino a dover effettuare ulteriori studi specialistici e delle vere e proprie simulazioni di passaggio.

class	catogory	description
1	easier route section	**Minor modifications necessary**, like e.g. removing road signs or arranging a parking restriction.
2	moderate route section	**Modifications necessary**, like e.g. removing signs, fixing a traffic refuge or pedestrian path, covering with steel plates or concrete and some smaller road constructions / modifications
3	complex route section	**Large modifications necessary**, like e.g. removing crash barriers, reconstruction of roundabouts, establishment of turn funnels, road enlargements, turning maneuver in general, private and undeveloped properties are affected, traffic lights and street lamps must be removed, considerable long term construction site with a high licensing effort by private and Public Authority.
4	difficult route section	**Passage is doubtful,** some additional investigations are necessary (e.g. expertise, swept path analysis, simulations or dummy runs)

Per quanto riguarda la viabilità interna al parco eolico, saranno fornite di seguito le indicazioni riguardo gli interventi previsti sulla viabilità esistente e i tratti da realizzare previsti per l'accesso alle turbine.

3.6.5 Viabilità interna al parco eolico

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

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

Inoltre, in fase di esecuzione dei tracciati stradali sarà ottimizzato in particolar modo il deflusso delle acque onde evitare

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.

innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità e turbamento del regime delle acque.

Come già precedentemente riportato, complessivamente gli assi stradali interni al sito sommano a 40.590,00 m di cui oggetto di intervento circa 16.350,00 m, a loro volta suddivisi in 13.711,00 m riguardanti la viabilità esistente da adeguare e solamente 2.639,00 m riguardanti nuova viabilità da realizzare; dunque nel complesso per una potenza di 60.0 MW di nuovo impianto occorrerà realizzare solamente 2.639,00 m di nuove strade sterrate pari a circa l'6% di tutta la viabilità presente. Queste ultime, ove possibile, saranno realizzate in modo tale da interessare marginalmente i fondi agricoli; essi avranno lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire la morfologia propria del territorio evitando eccessive opere di scavo e riporto.

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

Le pendenze raggiungibili dagli assi stradali saranno del 10% circa in condizioni non legate, del 12-14% con accorgimenti (asfalto o cemento) mentre per pendenze maggiori si dovrà ricorrere al traino ed in ogni caso bisognerà valutare in accordo con il trasportista.

Si riportano di seguito le sezioni tipo adottate per la viabilità:

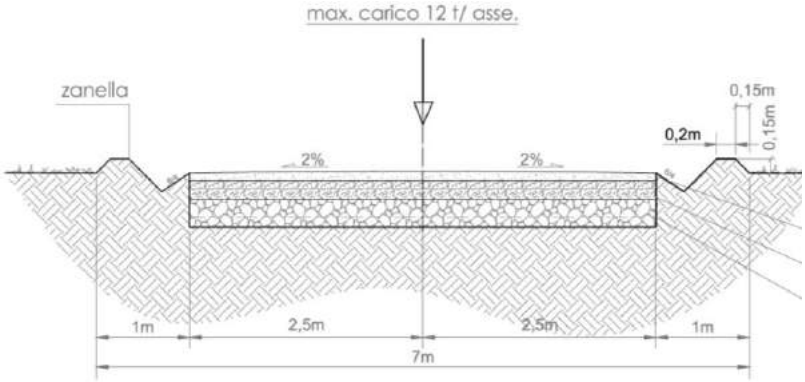


Figura 126 – Sezione stradale tipo in piano

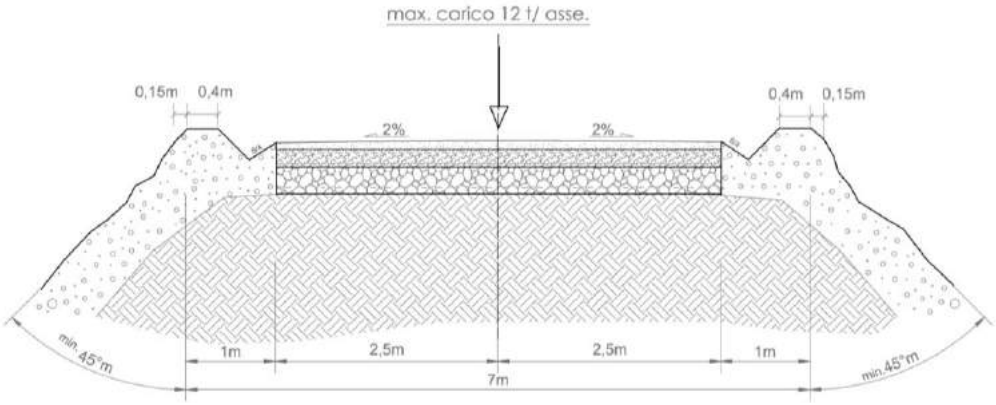


Figura 127 – Sezione stradale tipo in rilevato

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.

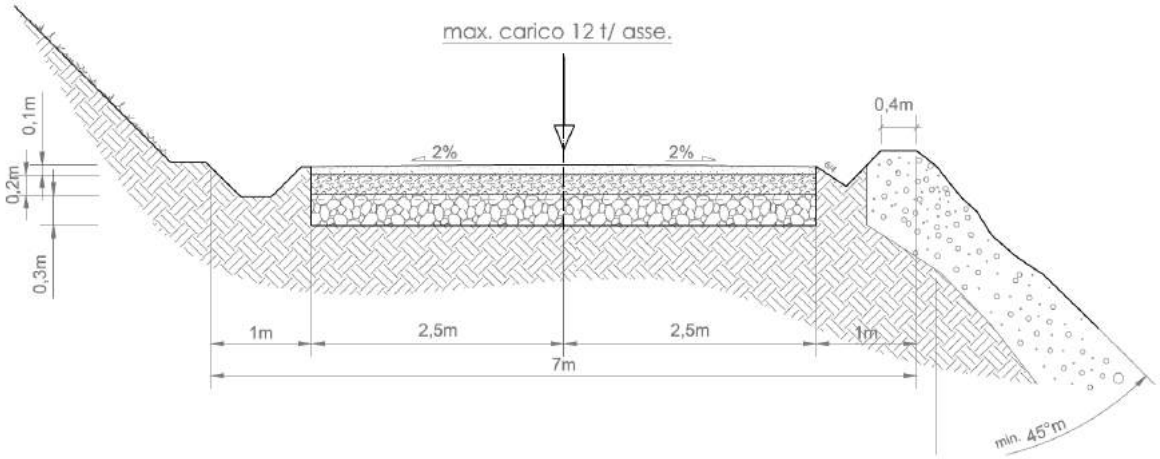


Figura 128 – Sezione stradale tipo a mezza costa

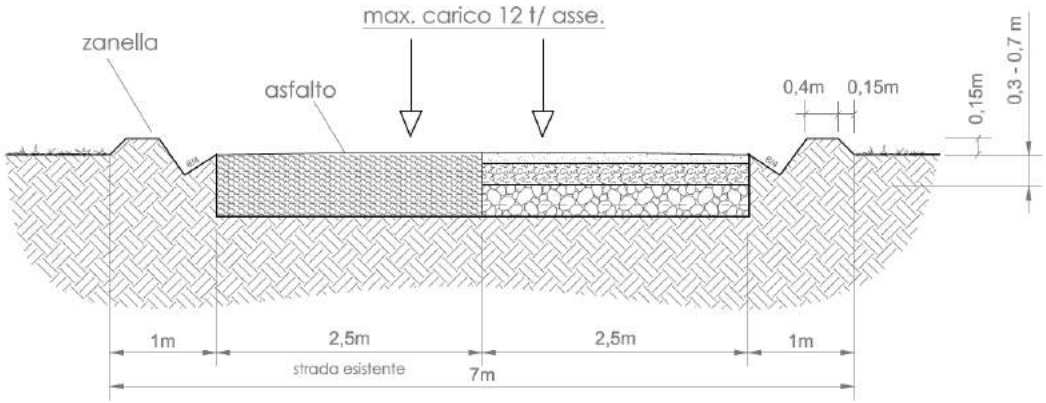


Figura 129 – Adeguamento della carreggiata in presenza di carreggiata esistente in asfalto

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

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

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.

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

Figure 130 - Soluzione tipo del trasporto delle pale e adeguamento in curva tipo sulla viabilità esistente

Figure 131 - Soluzione tipo del trasporto delle pale e pista di nuova realizzazione tipo per l'accesso alla turbina

Di seguito si riportano gli inquadramenti su Aerofotogrammetria degli interventi previsti alla viabilità interna esistente e i tratti di nuova realizzazione a servizio degli aerogeneratori (indicati con il colore rosso) e i tratti di viabilità esistente (indicati con il colore verde), incluse quelle ove sono previsti degli adeguamenti (indicati con il colore arancione):

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.

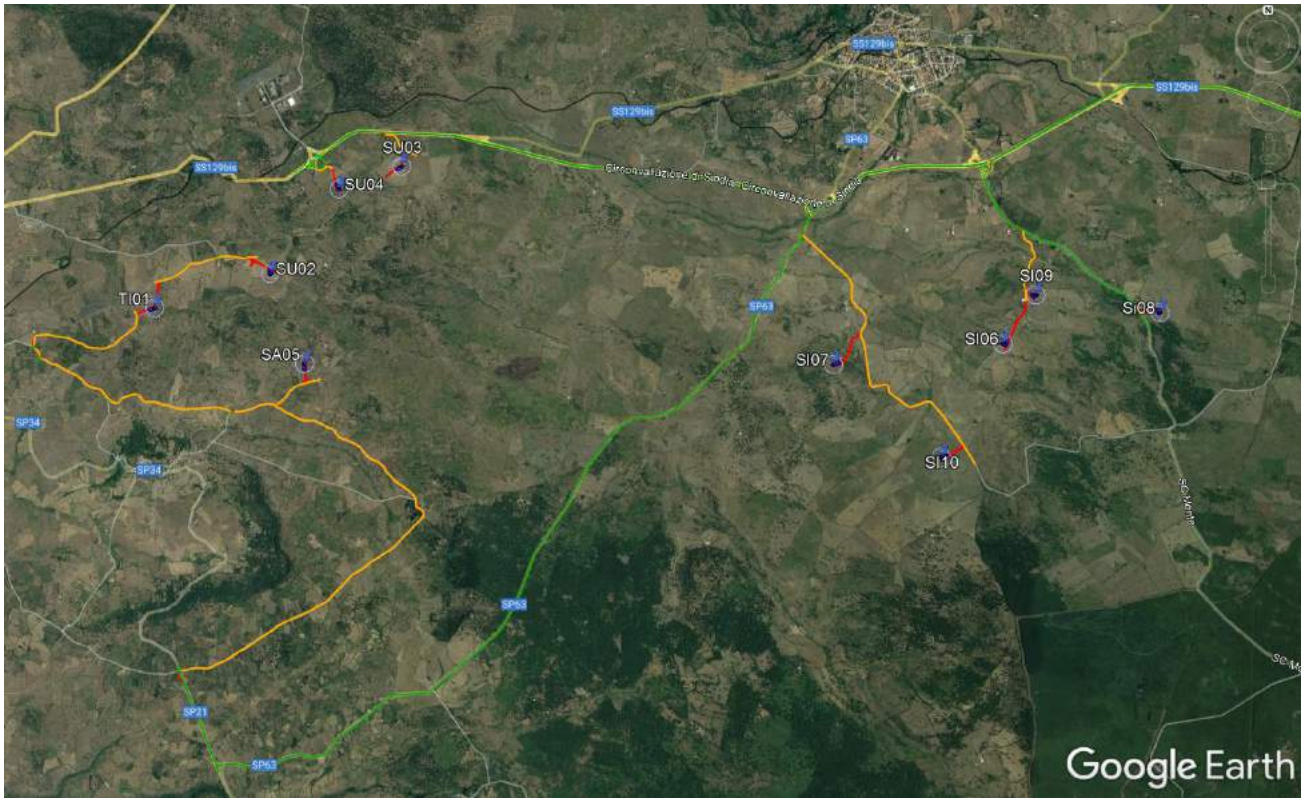


Figure 132 - Individuazione degli interventi sulla viabilità interna al parco eolico

Legenda

- Viabilità esistente
- Viabilità esistente da adeguare e/o soggetta ad interventi
- Viabilità da realizzare di accesso agli aerogeneratori

Negli inquadramenti seguenti, sono indicati nelle "*Fase di cantiere*" i tratti di viabilità di nuova realizzazione e gli allargamenti in curva per consentire ai mezzi di trasporto di giungere sino al punto turbina per la costruzione, indicati con il colore rosso; e con il colore blu sono riportate le aree destinate alla fondazione ed alla piazzola definitiva, mentre con il colore ciano si sono indicate la proiezione del sorvolo delle pale e le aree destinate alla piazzola provvisoria (area che verrà ripristinata successivamente alla costruzione dell'impianto).
Mentre nella "*Fase post-operam"* sono indicare con il colore blu la piazzola definitiva e la viabilità di servizio permanenti per consentire la manutenzione nel periodo di vita dell'impianto.

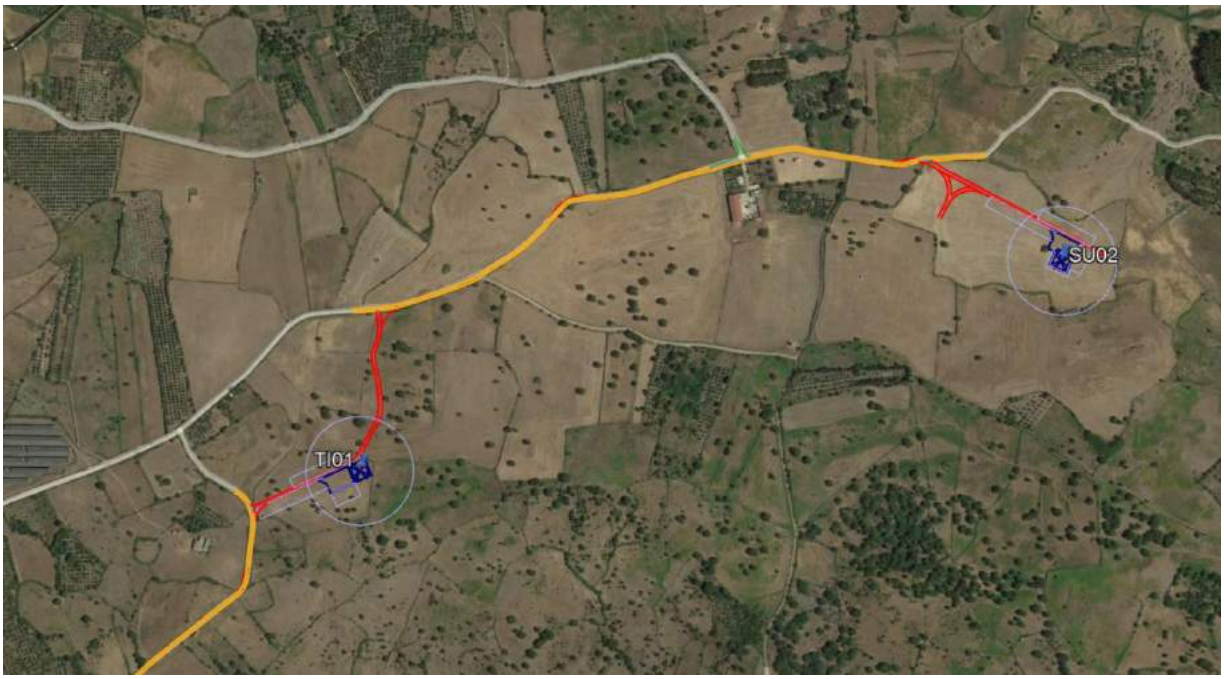
Dal confronto delle due immagini, (Immagine: "*Fase di cantiere"* e immagine "*Fase post-operam"),* per ogni aerogeneratore, è possibile verificare quali aree verranno ripristinate successivamente alla realizzazione del parco eolico.

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.

Inquadramenti sugli aerogeneratori su ortofoto *(orientamento posto a Nord)*

Aerogeneratori TI01 e SU02

Fase di cantiere

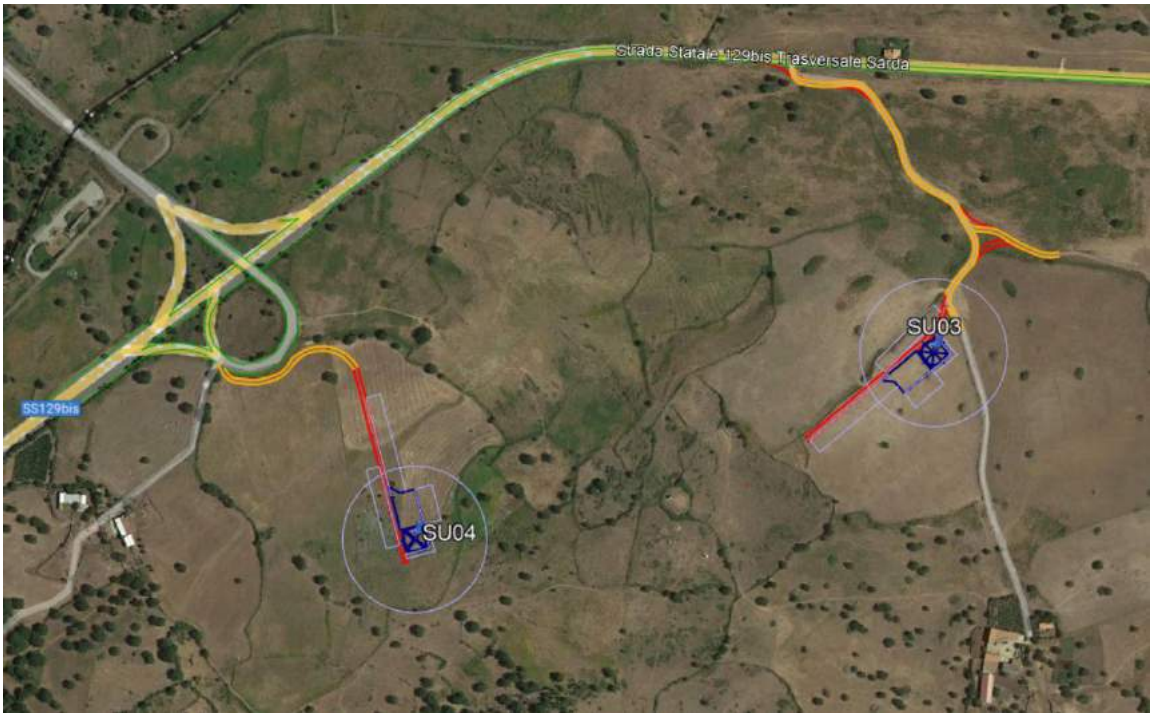


Post-operam

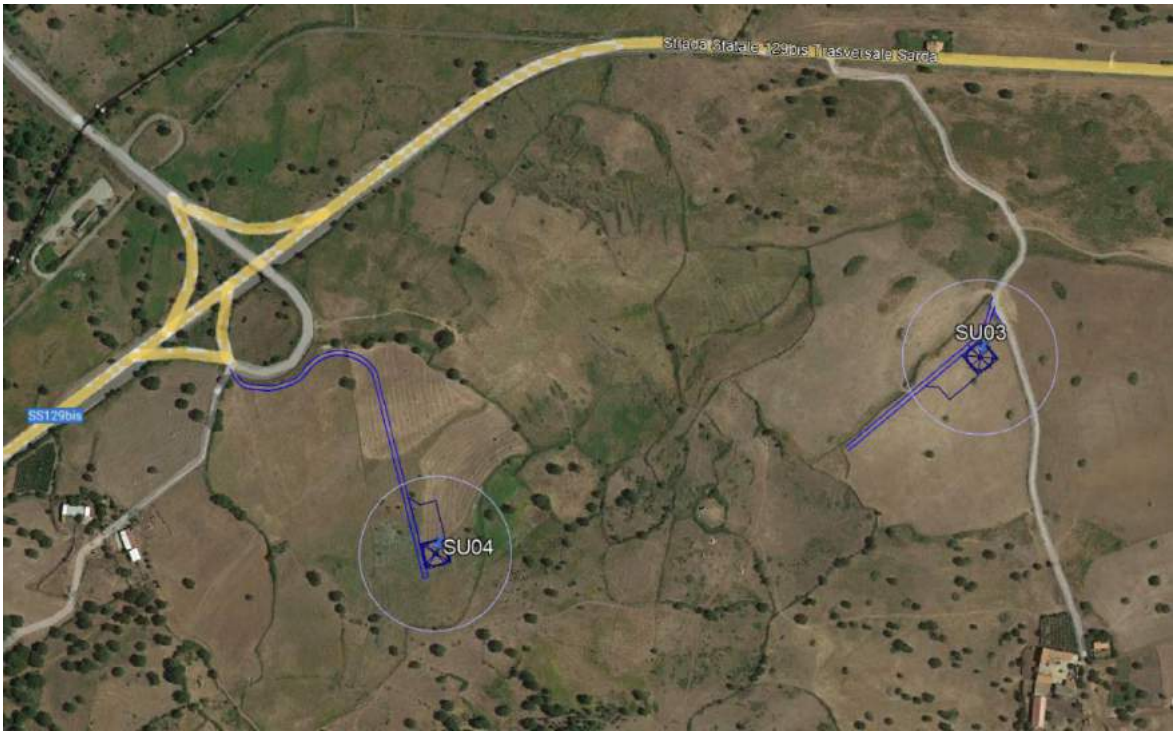
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Aerogeneratori SU03 e SU04

Fase di cantiere



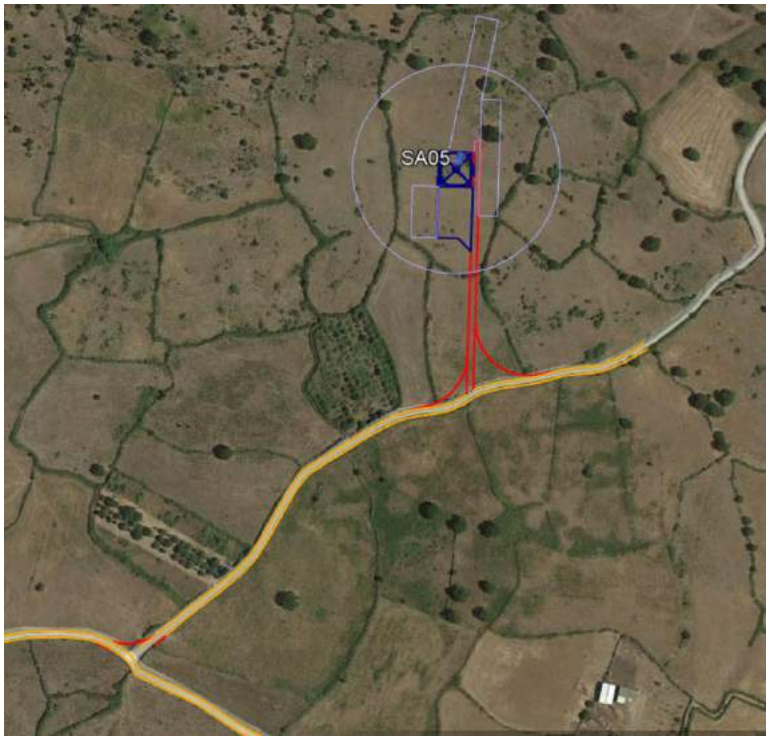
Post-operam



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.

Aerogeneratore SA05

Fase di cantiere

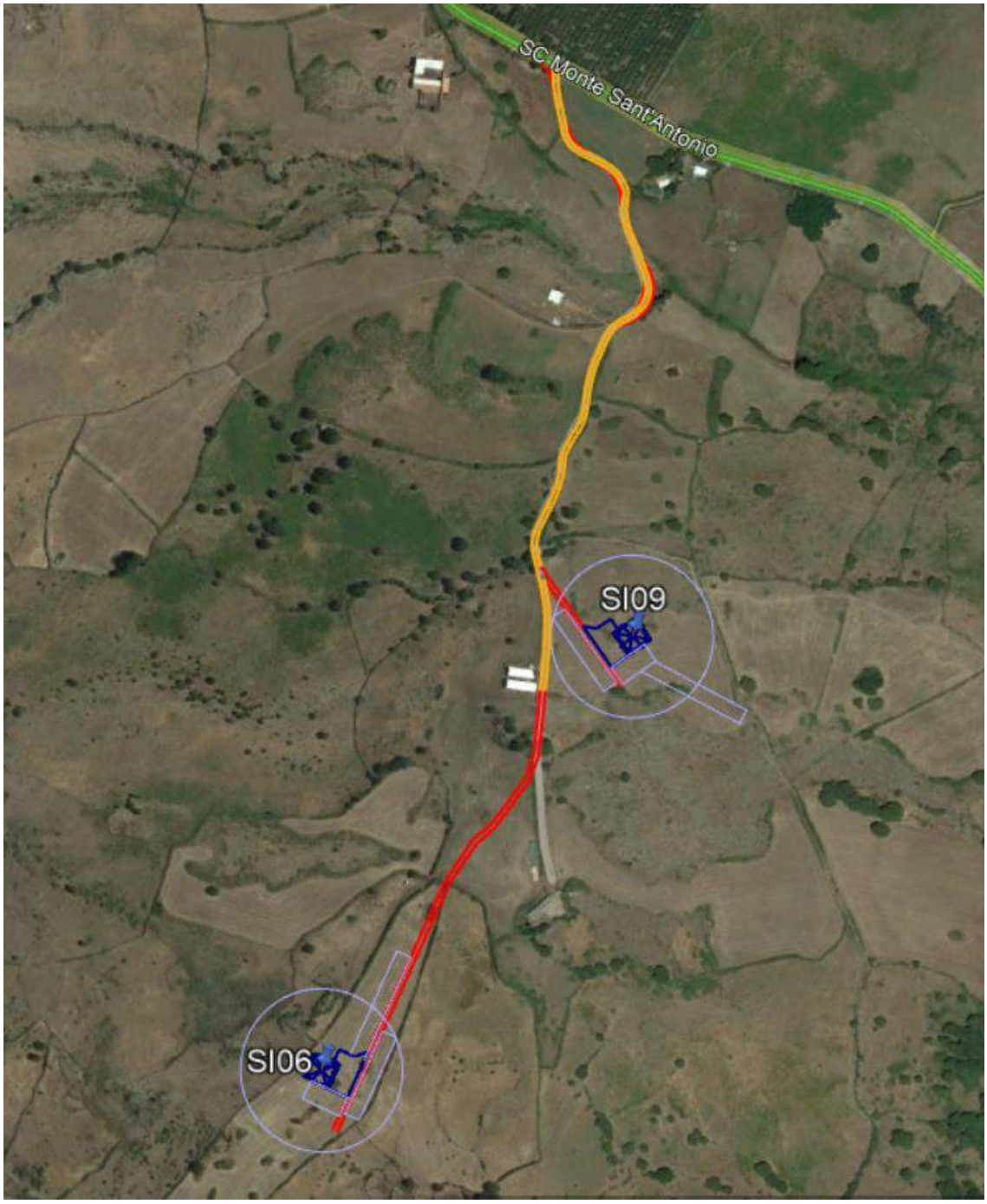


Post-operam

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.

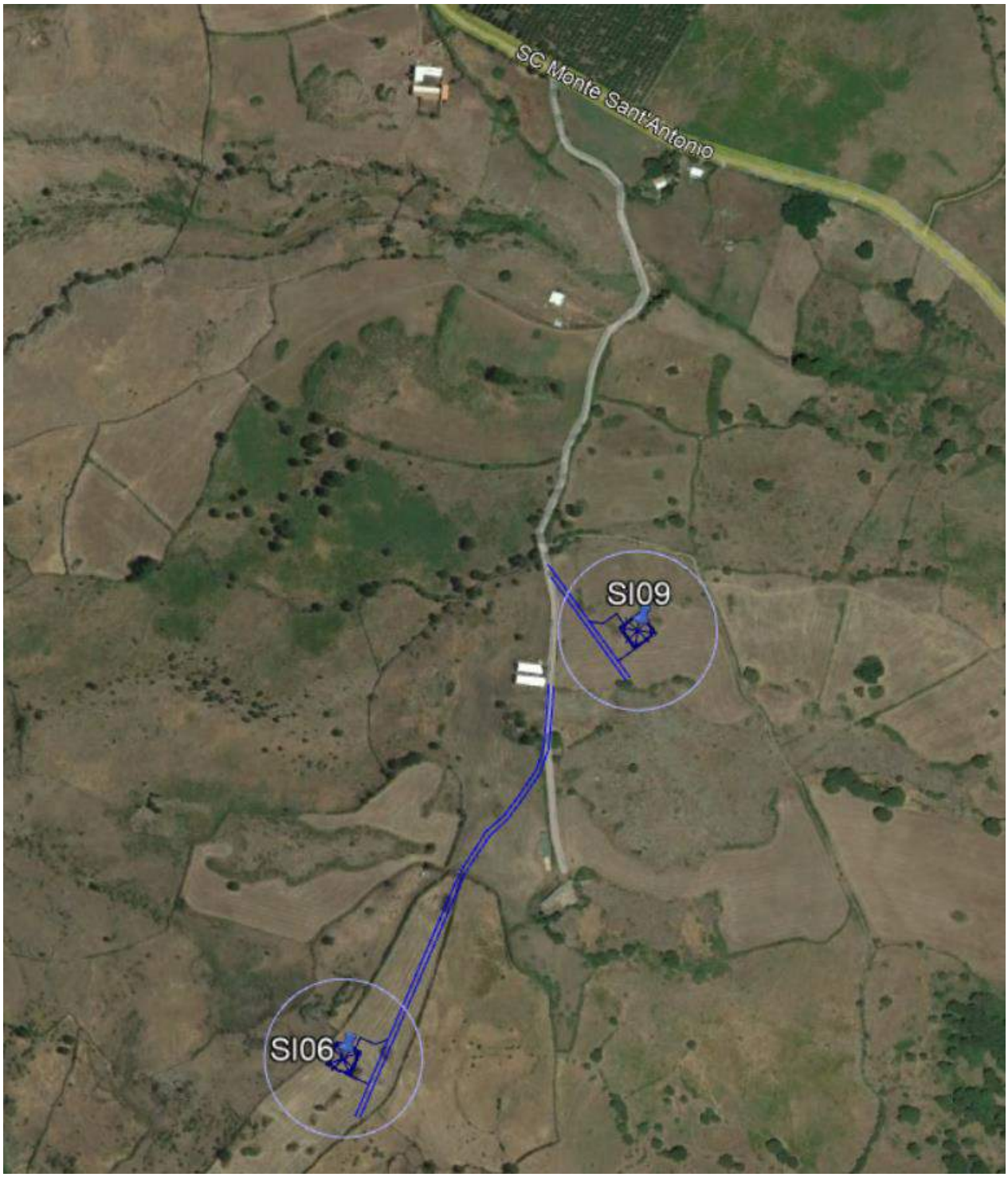
Aerogeneratori SI06 e SI09

Fase di cantiere



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.

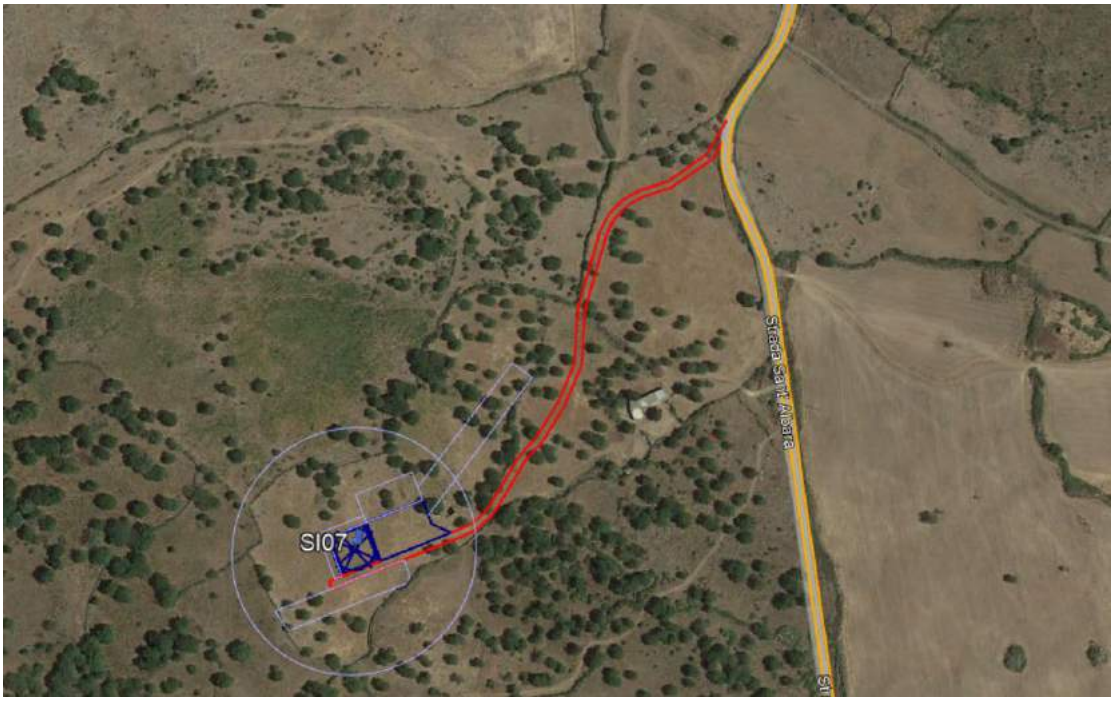
Post-operam



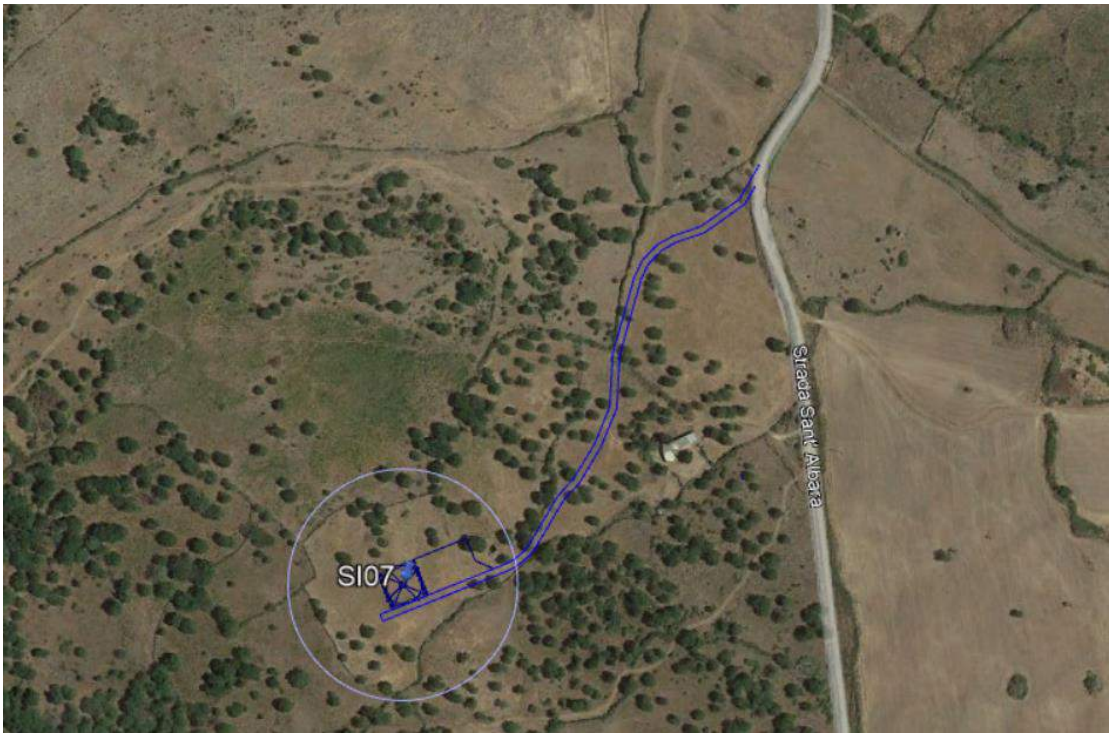
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Aerogeneratore SI07

Fase di cantiere



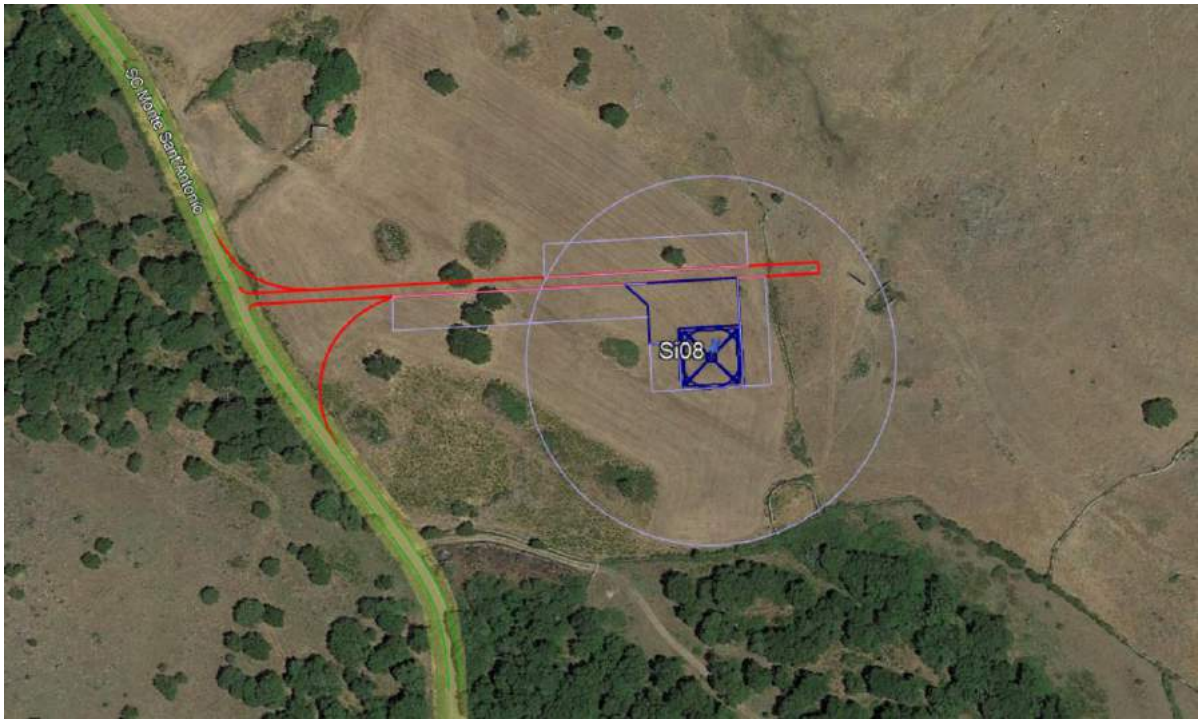
Post-operam



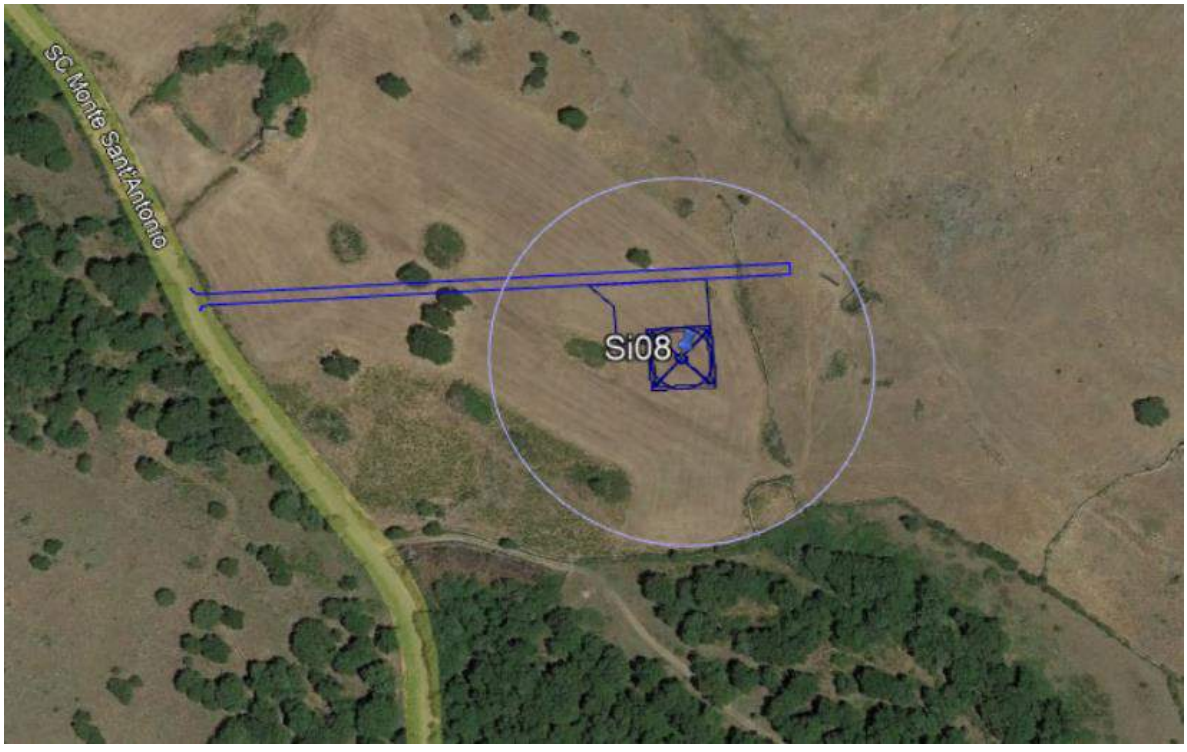
Il presente documento è di proprietà della ANTEX GROUP srl.
È Vietato la comunicazione a terzi o la riproduzione senza il permesso scritto della suddetta.
La società tutela i propri diritti a rigore di Legge.

Aerogeneratore SI08

Fase di cantiere



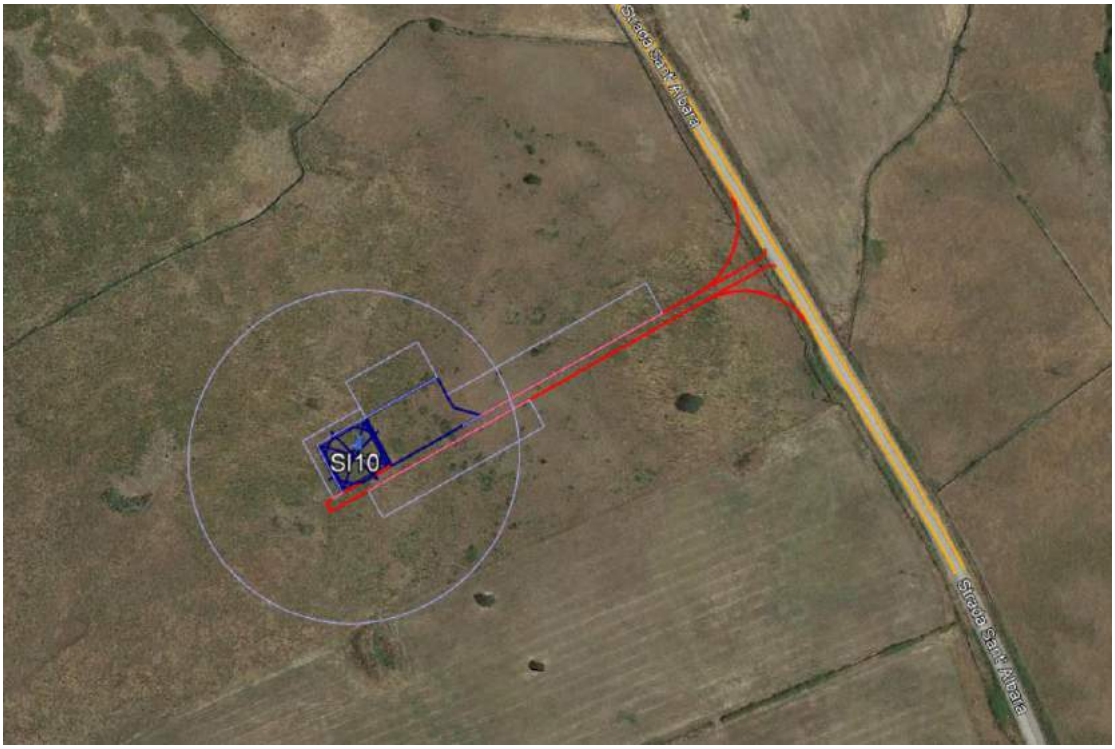
Post-operam



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.

Aerogeneratore SI10

Fase di costruzione



Post-operam

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.

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

Gli interventi di ingegneria naturalistica, intrapresi per la salvaguardia del territorio, avranno 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.

La viabilità interna è, quasi nella sua totalità, ripresa dall'esistente e quindi già consolidata. Gli interventi di ingegneria ambientale, all'interno dell'area del parco, sono minimi e serviranno per la regimentazione delle acque meteoriche, non si presentano condizioni di rischio frana o eccessiva erosione, anche e soprattutto per la natura del terreno.

Dalle immagini satellitari di google earth precedenti, riferita alla viabilità interna esistente, si può osservare la condizione stabile e ottimale della viabilità esistente in gran parte, oltretutto, asfaltata. Solo piccoli tratti saranno realizzati, in prossimità degli aerogeneratori.

Nelle immagini seguenti, si riportano alcuni esempi di tratti di viabilità:

- *Viabilità esistente*

- *Viabilità esistente, da adeguare per essere percorsa dai mezzi*

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.

- *Viabilità di nuova realizzazione prevalentemente su battuti/tracce esistenti (ove presenti)*

Il pacchetto stradale avrà uno spessore complessivo di circa 60 cm e dovrà essere realizzata con materiale classificato come A1. I primi 30 cm. a contatto con il terreno naturale, saranno realizzati con materiali provenienti dagli scavi, previa classificazione tipo A1 secondo la classificazione UNI 10006 mentre i rimanenti 30 cm saranno realizzati con misto granulometrico, proveniente da cava, tipo A1 avente dimensioni massima degli inerti pari a 30 mm, rullato fino all'ottenimento di un Md>100 N/mm2.

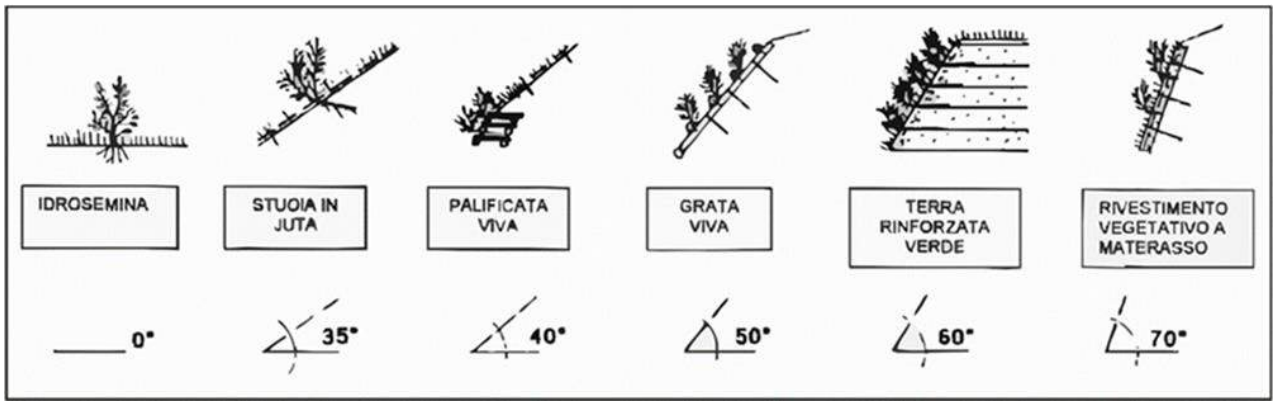
Si riporta un esempio di sezioni tipo adottato per la viabilità, rinviando gli approfondimenti agli elaborati grafici di dettaglio, di seguito elencati:

- *C20021S05-PD-PL-07 Studio plano-altimetrico del sito*
- *C20021S05-PD-PL-08 Viabilità per il raggiungimento del sito*
- *C20021S05-PD-EC-09 Sezioni Stradali Tipo*
- *C20021S05-PD-EC-10 Sezioni Stradali e Profili con individuazione aree di scavo e riporto*

Nel complesso, il territorio è prevalentemente pianeggiante e, nella fattispecie, vista la natura dei terreni e la morfologia del territorio, non sono previsti interventi di consolidamento ma in ogni modo, ove se ne presentasse la necessità, si interverrà con geotessile per scarpate, declivi e comunque ove si ha la necessità di realizzare tratti in sopra o sotto elevazione rispetto al piano carrabile e opere di drenaggio per il corretto deflusso delle acque. In generale l'intervento previsto per tutte le aree trasformate è "Idrosemina e rivestimenti antierosivi".

Le principali opere di copertura sono le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).
In alcuni casi gli interventi necessitano di opere di stabilizzazione di seguito schematizzati a seconda del dislivello da stabilizzare:

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.



Nel caso specifico l'idrosemina e interventi con geostuoia sono gli unici interventi necessari e proposti anche in fase di progetto. I sistemi di idrosemina consentono una rapida copertura delle aree modificate e forniscono cosi una diretta protezione alle azioni di dilavamento. L'inerbimento ed il consolidamento mediante idrosemina consistono nello spruzzare ad alta pressione, sul terreno preventivamente preparato, una soluzione di acqua, semi, collante ed altri eventuali componenti, come mostra l'immagine seguente. La possibilità di variare in molti modi la composizione delle miscele, rende l'idrosemina adatta alla soluzione di quasi tutti i problemi di rinverdimento.

Figura 133 - Sistema di idrosemina

La cunetta vivente è un intervento di regimentazione che va a sostituire la zanella in terra, prevista in progetto, solo nei tratti dove la pendenza eccessiva potrebbe provocare, a causa delle velocità di deflusso delle acque, il trascinamento del terreno posto a protezione dei bordi stradali.

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.

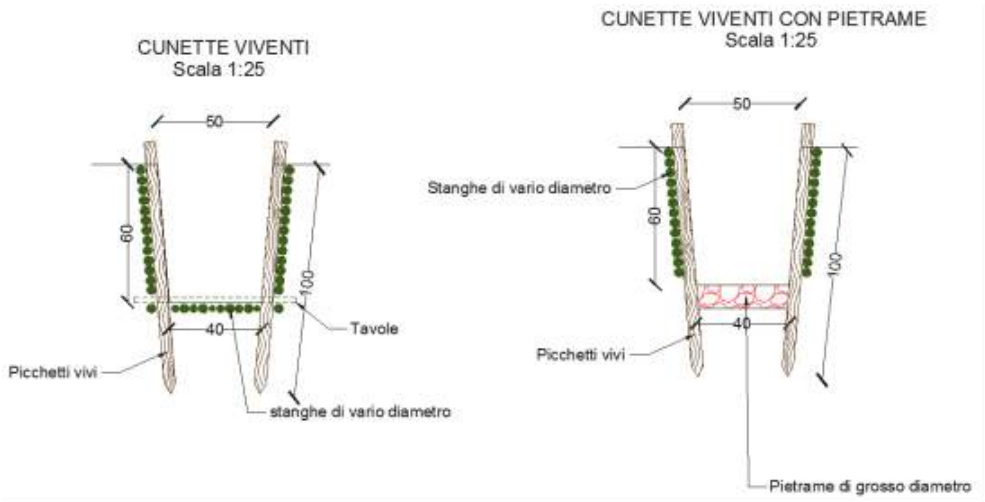


Figure 134 – Sistema di cunette viventi

L'intervento delle canalizzazioni in pietrame e legno si rende necessario in presenza di piccoli impluvi naturali che intercettano la viabilità, in questo caso la canalizzazione intercetta l'acqua e la canalizza nei punti di deflusso, senza erodere la superfice carrabile.

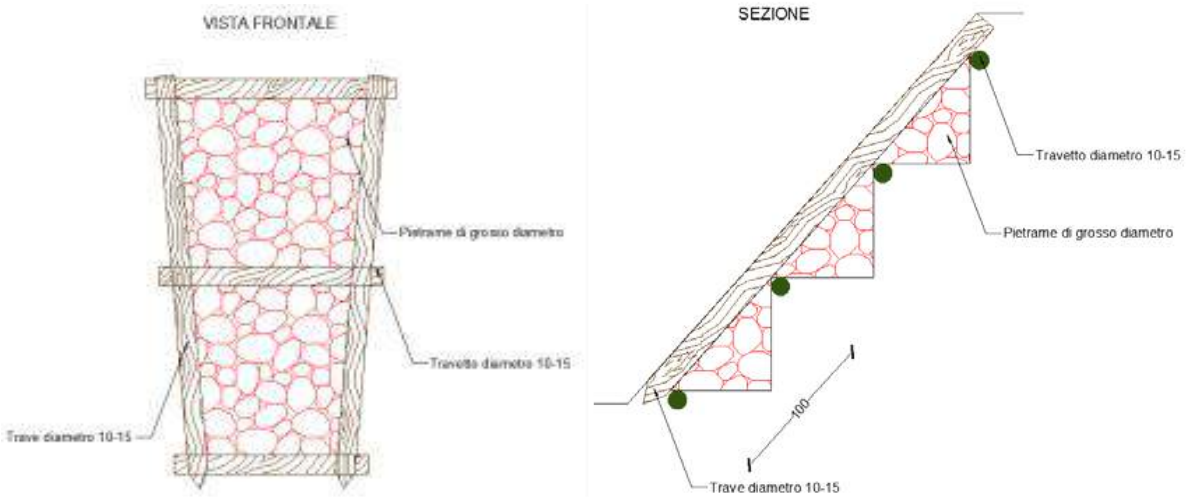


Figure 135 – Sistema per il deflusso delle acque meteoriche

All'interno del parco eolico lungo tutta la viabilità, sia esistente sia di nuova realizzazione, saranno previsti interventi di potatura di rami sporgenti sulla viabilità che possono interferire con il trasporto dei nuovi aereogeneratori. La potatura, così come la scerbatura, sono operazioni di manutenzione ordinaria dei percorsi, azioni del tutto compatibili, reversibili e non distruttive. Le aree di allargamento e adeguamento della viabilità, così come le zone destinate a spazio di inversione di marcia, sono tutte libere da alberature di medio o alto fusto, pertanto, esenti da interventi che possano modificare o deturpare la flora esistente.

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.

Come descritto in precedenza, nella realizzazione della viabilità interna al parco e nell'adattamento di quella già esistente, potrà verificarsi la remota necessità di modificare la posizione dei muretti a secco, ove e se presenti.

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

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

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

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

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

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

3.7 Descrizione della fase di funzionamento del progetto

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

Di seguito i contenuti:

"…

c) Una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione a titolo esemplificativo e non esaustivo del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità."

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:

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.

- 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, come evidenziato nel paragrafo precedente e come appresso ricordato:

- 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.

3.8 Valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste

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

Di seguito i contenuti:

"…

d) *Una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste, quali a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e tipologia di rifiuti prodotti durante la fase di costruzione e funzionamento."*

La costruzione dell'impianto sarà effettuata ad opera di mezzi meccanici che possono provocare:

- Inquinamento di suolo e sottosuolo, a causa di sversamenti accidentali di carburante, olio lubrificante o altri liquidi utili al corretto funzionamento del mezzo (l'inquinamento dell'acqua potrebbe essere susseguente ai citati sversamenti);
- Inquinamento acustico, per effetto del rumore provocato in fase di funzionamento dei mezzi meccanici (si ricordi che le macchine da lavoro sono costruite per emettere emissioni sonore entro un certo range);
- Inquinamento dell'aria, a causa dei gas di scarico emessi dai mezzi meccanici impiegati. Si prevede anche il sollevamento di polveri sempre a causa del funzionamento dei mezzi meccanici;
- Inquinamento da vibrazione, dovuto sempre al funzionamento dei mezzi d'opera;
- Inquinamento da radiazione in quanto il passaggio della corrente prodotta dai cavi di potenza in MT comporta l'induzione di un campo elettromagnetico.

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.

Non si prevede di provocare inquinamento luminoso o da calore.

Inoltre, la costruzione del nuovo impianto non comporterà particolari produzioni di rifiuti a meno di imballaggi, o sfridi di materiali di varia natura (cavidotti, acciaio). Ad oggi non sono disponibili dati sufficienti per determinarne le quantità e le tipologie. È prevista, altresì, la produzione di terre e rocce da scavo derivanti da:

1. Formazione delle piazzole necessarie al montaggio degli aerogeneratori;
2. Formazione di nuove viabilità di accesso alle posizioni su cui sorgeranno gli aerogeneratori;
3. Adeguamento delle viabilità esistenti;
4. Realizzazione delle opere di fondazione in conglomerato cementizio armato;
5. Posa in opera dei cavi di potenza in MT.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

1. Opere di scotico (scavo fino a 60 cm);
2. Scavi di sbancamento e/o sezione aperta (scavo oltre 60 cm);
3. Scavi a sezione obbligata per i cavidotti;
4. Interventi sulla viabilità interna;
5. Interventi sulla viabilità esterna

Di seguito una tabella dettagliata dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia:

TABELLA BILANCIO SCAVI, RIPORTI E FORNITURE

DESCRIZIONE	INDICAZIONI DIMENSIONALI			SCAVI E DEMOLIZIONI			RICICLO MATERIALE DA SCAVO E FORNITURA MATERIALE DA CAVA					CONFERIMENTO		
LOCALIZZAZIONE	LUNGHEZZA (ml)	SUPERFICE (mq)	VOLUME (mc)	Scortico superficiale (mc) scavo < 60cm	Scavo profondo (mc) scavo > 60cm	Materiale da rifiuto (mc)	Ricolmo con terreno vegetale (da scortico superficiale) (mc)	Ricolmo con terreno da scavo (terreno di riempimento) (mc)	Riutilizzo di materiale Opportunamente vagliato per adeguamento viabilità (mc)	Fornitura di sabbia per letto di posa 20 cm (mc)	Fondazione stradale materiale da cava 30 cm (mc)	Scortico superficiale (mc)	Terreno da scavo (mc)	Materiale da rifiuto (mc)
PARCO EOLICO														
ADEGUAMENTO VIABILITA'														
Nuova Viabilità Interna	2639,00			5278,00					2639,00		2639,00	2639,00	0,00	
Adeguamento Viabilità Esistente	13711,00			6855,50		3480,91			3427,75		3427,75	3427,75		3480,91
FONDAZIONI WTG														
Scavo fondazione WTG		7290,00			26496,00			9791,25				0,00	16704,75	
PIAZZOLE														
Piazzole Definitive		11300,00		4528,00					2264,00		2264,00	2264,00		
Piazzole Temporanee		43520,00		17408,00					17408,00			0,00	0,00	
CAVIDOTTI M.T.														
Cavidotto MT	37892,00				15331,42			11594,70		3736,72		0,00	3736,72	
												0,00	0,00	
SSE UTENTE														
Rilevato Esterno e fondazion		1549,59		475,92					193,70		193,70		282,22	
Cavidotto A.T.	300,00				324,00			189,00				0,00	135,00	0,00
TOTALE PARZIALE				34545,42	42151,42	3480,91	0,00	21574,95	25932,45	3736,72	8524,45	8330,75	20858,69	3480,91
										FORNITURE DA CAVA				

Tabella bilancio scavi, riporti e forniture

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume totale di materiale da scavo pari a circa 76.696,84 mc., come riportato nella tabella precedente, ripartito:

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.

- 34.545,42 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 42.151,42 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 47.507,40 mc così ripartito:

- 25.932,45 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 21.574,95 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale da scavo roccioso consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.
Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 29.189,44 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.

Il resoconto finale del bilancio delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

BILANCIO VOLUMI DI SCAVO E MATERIALI DA RIFIUTO		
VOLUME DI SCAVO TOT.		76696,84 mc
TOT. TERRENO RIUTILIZZATO		47507,40 mc
di cui riciclo terreno da scavo	21574,95	mc
di cui riciclo terreno da scotico	25932,45	mc
VOLUME ECCEDENTE		29189,44 mc
di cui terreno da scavo (prof.>60 cm)	20858,69	mc
di cui terreno vegetale (prof. <60 cm)	8330,75	mc
MATERIALE DA RIFIUTO		3480,91 mc
TOTALE MATERIALE ECCEDENTE		32670,35 mc

Tabella di bilancio dei volumi di scavo e dei materiali da rifiuto

Le infrastrutture dell'intero impianto necessitano di 12.261,17 m3 di materiale proveniente da cava, così ripartito:

- 3.736,72 mc di sabbia per la preparazione del piano di posa dei cavi elettrici;
- 8.524,45 mc di misto granulometrico per formazione di fondazioni e rilevati stradali.

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.

Nelle operazioni di scavo, relativamente al cavidotto su sede stradale esistente, si prevede la rimozione di 3.480,91 mc di materiale bituminoso identificato con codice CER 17.03.02 da conferire presso discarica autorizzata.
Il volume eccedente derivante da scavi, potrà essere conferito ad apposito impianto che si trova nel raggio di 40 km o utilizzato per il riempimento di avvallamenti naturali o artificiali presenti all'interno dell'area di progetto.

L'esercizio dell'impianto può comportare la produzione dei rifiuti appresso riportati:

- Oli per motori, ingranaggi e lubrificazione;
- Imballaggi in materiali misti;
- Imballaggi misti contaminati;
- Materiale filtrante, stracci;
- Filtri dell'olio;
- Componenti non specificati altrimenti;
- Apparecchiature elettriche fuori uso;
- Batterie al piombo;
- Neon esausti integri;
- Liquido antigelo;
- Materiale elettronico;

In questo caso non è possibile definirne le quantità.

Per il dettaglio di quanto sopra descritto si fa riferimento alla relazione specialistica:

- *C20021S05-PD-RT-06 Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.*

3.9 Descrizione della tecnica prescelta

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 1 lett. e) dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.
Di seguito i contenuti:
"….

e) La descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili."

Il progetto di cui al presente SIA tratta della costruzione di un nuovo impianto eolico per il quale si prevede, essenzialmente, l'impiego di:

- mezzi meccanici a terra;
- operai a terra e in elevazione opportunamente protetti da idonei apprestamenti di sicurezza.

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.

In particolare i mezzi meccanici a terrà possono essere così distinti:

- Escavatori per movimento terra (utili all'adeguamento di viabilità esistenti, alla realizzazione di nuove viabilità e delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori, allo scavo delle trincee per la posa in opera dei cavi di potenza in MT);
- Autobetoniere e autopompe per il getto del conglomerato cementizio armato di pali e plinti di fondazione;
- Mezzi di trasporto eccezionali per il trasferimento delle componenti più grandi presso le postazioni (piazzole) in corrispondenza delle quali saranno installati gli aerogeneratori;
- Gru di grossa e media portata per il sollevamento dei main components dell'aerogeneratore, e delle apparecchiature elettromeccaniche e delle macchine elettriche);
- Gru di media portata necessarie per l'assemblaggio del braccio tralicciato della gru di grossa portata (main crane) e per la movimentazione di materiali ordinari, quali armature per pali e plinti di fondazione, casseforme in legname o in metallo per il getto dei plinti, quadri elettrici o altre componentistiche a servizio degli aerogeneratori o da collocare all'interno dell'edificio in area SSE, bobine di cavi di potenza in MT;
- Mezzi di trasporto ordinari per la movimentazione delle armature necessarie per i plinti di fondazione, per la movimentazione di materiale arido o di altro tipo da utilizzare per la viabilità.

La particolare tipologia di opera da realizzare, in rapporto all'esperienza maturata negli anni, prevede proprio la tecnica illustrata nei punti essenziali di cui al precedente elenco. L'unica alternativa potrebbe essere quella di trasportare le main componenti più leggere via aria: quest'ultima tipologia andrebbe ponderata qualora i siti fossero inaccessibili o difficilmente accessibili via terra o immersi all'interno di aree boscate al fine di ridurre al minimo l'eventuale taglio di alberi o non fosse possibile realizzare piazzole per il montaggio. Ma non è certamente il caso in esame in quanto, per tutti i trasporti che interessano la realizzazione del parco sarà sfruttata la viabilità esistente e solo piccoli tratti di nuova viabilità limitatamente all'accesso nel fondo agricolo dove insiste la turbina.

Inoltre, proprio per effetto del know-how maturato negli anni, sono stati messi a munto mezzi eccezionali in grado di adattarsi alla viabilità e, così, ridurre al minimo gli adeguamenti o l'incidenza di viabilità di nuova realizzazione.

Inoltre, la realizzazione delle piazzole se da un lato comporta l'impiego di suolo dall'altro non necessiterà della rimozione di essenze pregiate infatti, consultando la carta di uso del suolo, di cui di seguito si riportano degli estratti, saranno interessate le seguenti tipologie di suolo.

Riducendo l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112, 321, come indicato alla seguente tabella:

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.

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
TI-01	2112	Prati artificiali
SU-02	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-03	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-04	2111	Seminativi in aree non irrigue
SA-05	2112	Prati artificiali
SI-06	2112	Prati artificiali
SI-07	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-08	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-09	2112	Prati artificiali
SI-10	2112	Prati artificiali
SSU	2111	Seminativi in aree non irrigue
	321	Aree a pascolo naturale

- ***Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05***

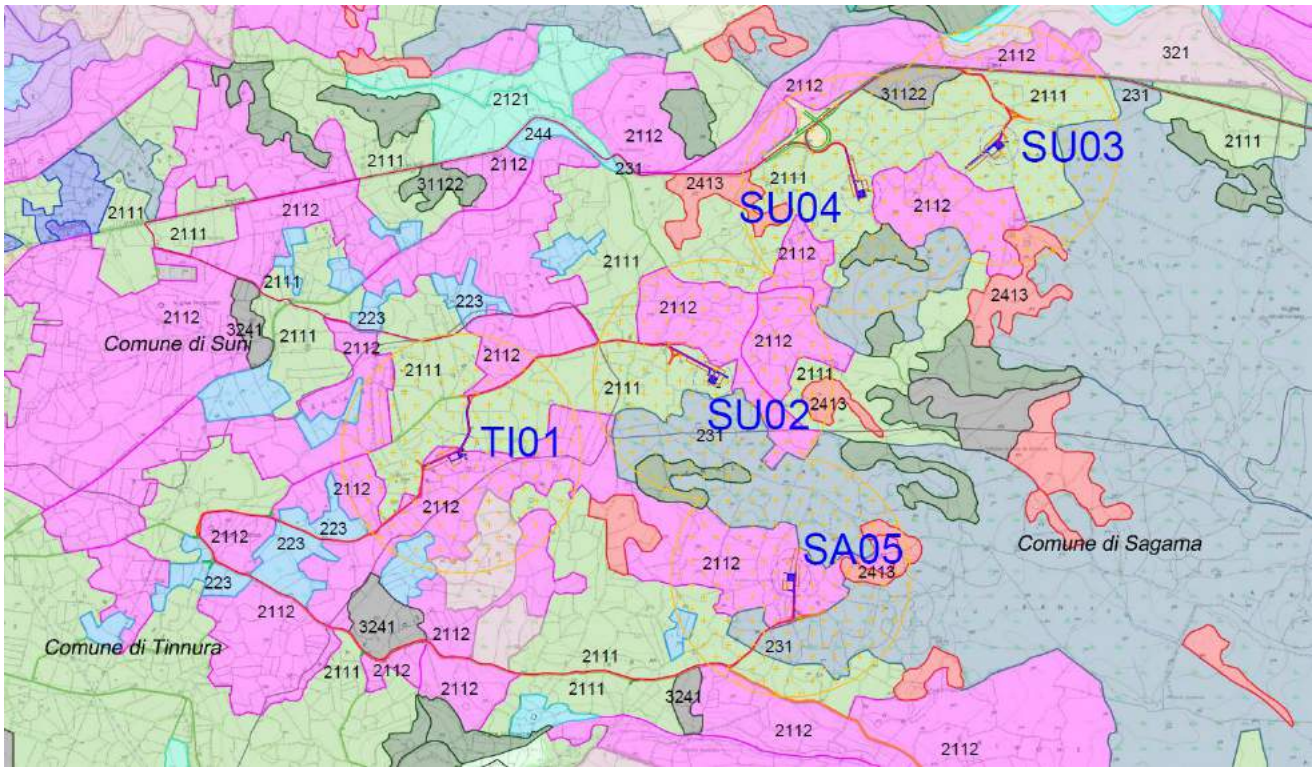


Figura 136 – Estratto della Carta Uso del Suolo

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.

- ***Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10***

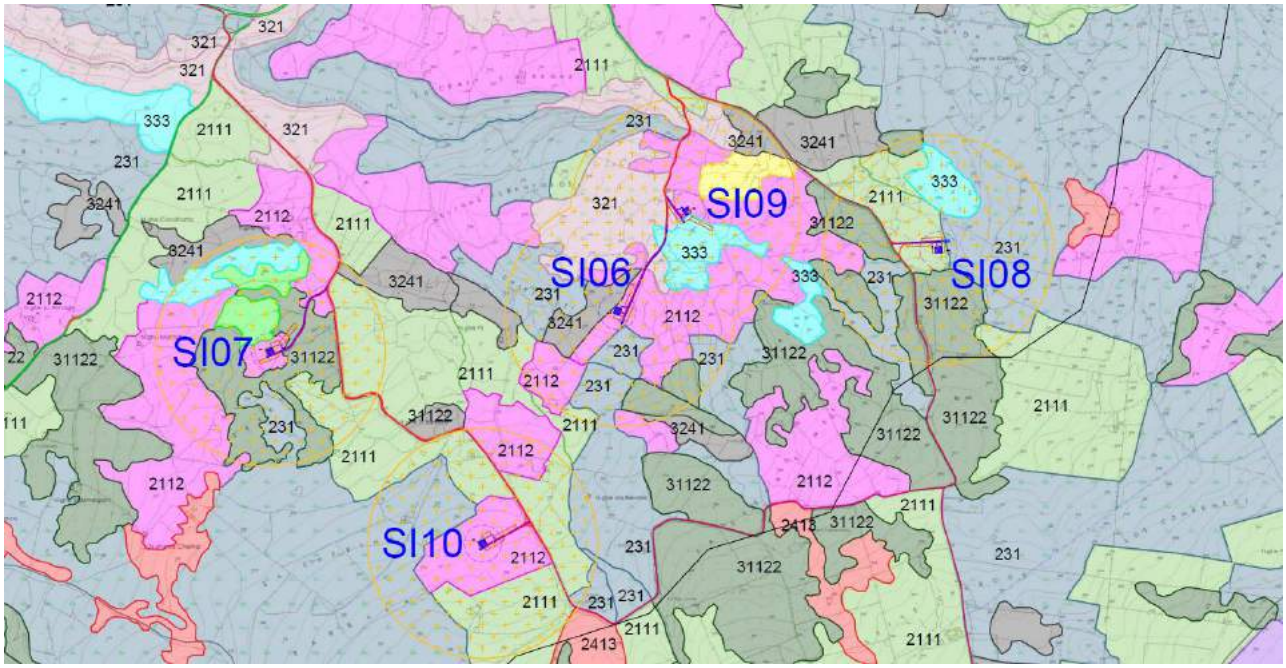


Figura 137 – Estratto della Carta Uso del Suolo

- ***Inquadramento Carta Uso del Suolo – Area Stazione di trasformazione Utente (Stazioni elettriche)***

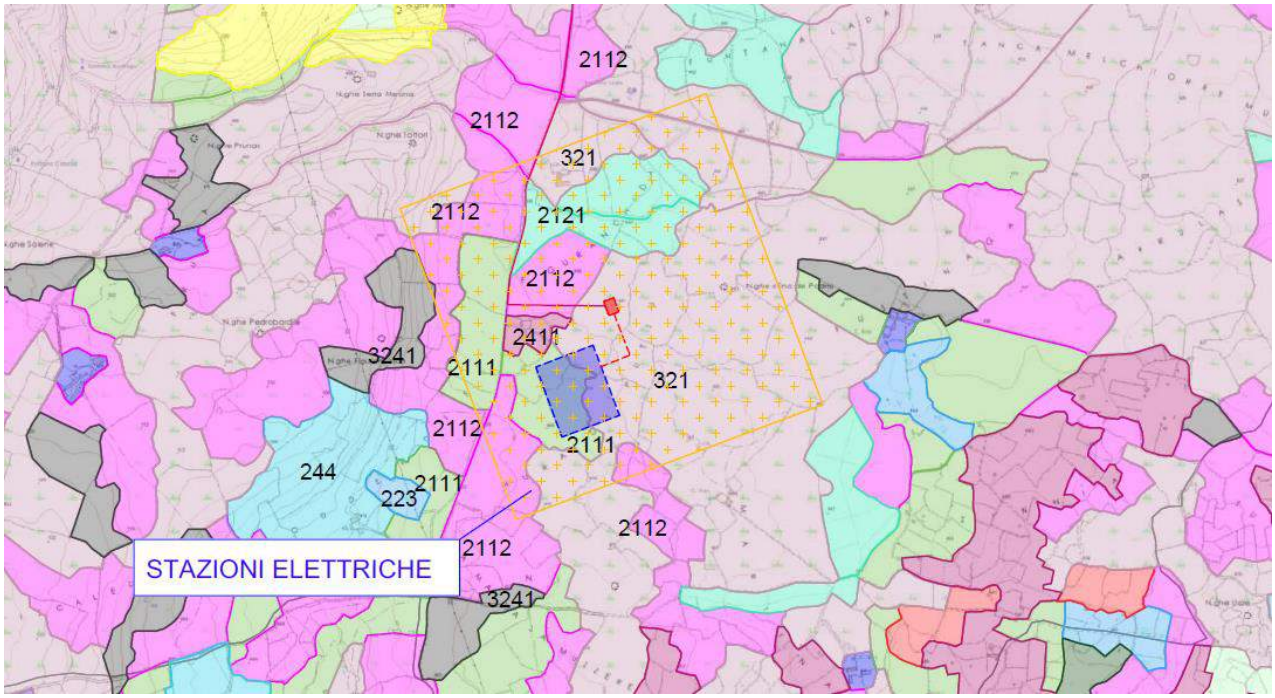


Figura 138 – Estratto della Carta Uso del Suolo

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.

Legenda (estratto)

2.1 - Seminativi

2111 - Seminativi in aree non irrigue

2112 - Prati artificiali

2121 - Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo

2122 - Risaie

2123 - Vivai

2124 - Colture in serra

3.2 - Associazioni vegetali arbustive e/o erbacee

321 - Aree a pascolo naturale e praterie

3221 - Arbusteto

3222 - Formazioni di ripa non arboree

3231 - Macchia Mediterranea

3232 - Gariga

3241 - Aree a ricolonizzazione naturale

3242 - Aree a ricolonizzazione artificiale

Qualora dovesse essere necessario l'espianto di essenze arboree di qualsivoglia natura, si procederà con l'espianto controllato e il reimpianto presso siti concordati con la pubblica amministrazione come compensazione.

Altre risorse naturali che saranno utilizzate sono:

- Acqua, di idonee caratteristiche chimico-fisiche, da impiegare per il confezionamento del conglomerato cementizio per le strutture di fondazione (per la tipologia di fondazione da realizzare, si stima un quantitativo di non meno di 150/200 l/m^3 di conglomerato.
- Inerti da impiegare sempre per il confezionamento del conglomerato;
- Legname o pietrame per la formazione di opere di bioingegneria da realizzare come sostegni di versanti o della viabilità da adeguare o di nuova realizzazione (quantità di non semplice stima in fase di progetto definitivo).
- Terreno naturale e talee di idonee essenze vegetali per la formazione di terre rinforzate, anch'esse da impiegare come opere di sostegno (quantità di non semplice stima in fase di progetto definitivo).

Inoltre, a quanto indicato, si aggiunga il bilancio di terre e rocce da scavo trattato nel paragrafo precedente per un ulteriore approfondimento sull'impiego di risorse naturali.

A completamento delle analisi di cui al presente paragrafo si rilevi che l'attuazione del progetto di cui al presente studio comporterà risvolti socio-economici non indifferenti come, ad esempio, per la realizzazione delle opere civili/elettriche di impianto, quali trivellazione e getto per le fondazioni dirette, posa in opere di armature e getto per le fondazioni dirette, movimenti terra, scavi per la posa in opera dei nuovi cavi di potenza in MT, sarà favorito l'impiego di manodopera locale.

Una volta realizzato l'impianto, del personale, appositamente formato e specializzato, assicurerà la propria presenza in area impianto.

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.

4 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI ALTERNATIVE

4.1 Generalità

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

Di seguito i contenuti:

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

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

Per quanto riguarda lo studio di **alternative progettuali relative alla tecnologia utilizzata**, l'unica opzione di produzione elettrica da fonti rinnovabili potrebbe essere quella di realizzare un impianto fotovoltaico di pari producibilità elettrica. Questa alternativa non è stata presa in considerazione in quanto, al contrario dell'eolico, occuperebbe una superficie agricola molto importante andando a denaturalizzare il contesto stesso dei luoghi non permettendo più alcuna attività agricola e/o pastorizia.

Considerando che, con le nuove tecnologie fotovoltaiche, si arriva ad avere un'occupazione di terreno media pari a circa 2,30 ha/MW di fotovoltaico, e che le nuove installazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m^2 35.335, con un rapporto potenza/superficie pari a 16,98 MW/ha. Per fare un confronto, sempre nell'ambito delle energie rinnovabili, per ottenere la stessa potenza di picco (60,00 MW) con un moderno impianto fotovoltaico ad inseguimento mono-assiale sarebbero stati necessari circa 138,00 ha di superficie non frammentata (2,30 ha per ogni MW installato): per questo motivo, le norme di applicazione dell'attuale Strategia Energetica Nazionale (2017) consentono di installare grandi impianti fotovoltaici solo a determinate condizioni, ben più restrittive che in passato.

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

Per quanto riguarda un'**alternativa ragionevole rispetto all'ubicazione**, difficilmente si può trovare nel territorio in esame un'area come quella proposta e per diverse ragioni. La costruzione di un parco eolico in una ben determinata area

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.

richiede alcune caratteristiche precise e che siano soddisfatte contemporaneamente. Di seguito analizzeremo le più importanti:

- l'area di progetto deve possedere intrinseche peculiarità orografiche e di ventosità che ben si prestano all'installazione di turbine eoliche. In genere i siti a maggiore ventosità sono anche quelli che presentano caratteristiche orografiche difficili essendo zone impervie e di non facile raggiungimento soprattutto dalla tipologia di mezzi eccezionali impiegati. Come descritto precedentemente, il sito in oggetto non presenta particolari difficoltà di raggiungimento e l'approfondita analisi di producibilità eseguita ne conferma la bontà delle caratteristiche di ventosità. Con riferimento alla producibilità per l'impianto composto da n.10 turbine, si stima di raggiungere i 144,652 GWh/y P50, con direzione prevalente del vento a SudOvest/NordEst e con una previsione di 2.411 Ore Equivalenti (h mozzo = 125 m modello Vestas V162 6 MW).
- Il sito deve richiedere il minimo intervento di scavi e riporti in modo da non modificarne il paesaggio, l'assetto geomorfologico e idrogeologico. Questo minimo intervento lo si ottiene solo con un sito che sia in qualche maniera "predisposto": per esempio con la presenza di una viabilità capillare già esistente che permette il raggiungimento delle future singole turbine, da parte dei mezzi di trasporto eccezionali, realizzandone di nuova solo se necessario e per brevissimi tratti;
- La compatibilità con il regime vincolistico vigente;
- La compatibilità del progetto con i Piani di governo del Territorio;
- Il progetto deve essere visto come un'opportunità sociale ed economica, oltre che a livello nazionale e regionale, anche e soprattutto dalle comunità locali.

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

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

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

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

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.

Le piazzole che saranno realizzate per l'installazione delle nuove macchine, ad intervento ultimato avranno una superficie pari a circa 1.080 m^2 ciascuna (40 x 27), per una superficie complessiva pari a m^2 10.800.
L'intervento prevede anche la realizzazione di nuove stradine sterrate per una lunghezza stimata pari a solamente 2.639,00 m. Considerando una larghezza media di 5,0 m, la superficie complessivamente occupata dalla nuova viabilità sarà pari a circa m^2 13.195. La SSU, inoltre, presenterà una superficie complessiva pari a m2 2.000.
Pertanto, le nuove realizzazioni occuperanno una superficie (frammentata) pari a m^2 23.995. con un rapporto potenza/superficie pari a 16,98 MW/ha.

4.3 Alternativa Zero

L'alternativa zero, ovvero la non realizzazione dell'iniziativa di cui al presente SIA, non significa solo lasciare il territorio così com'è ma implica tutta una serie di fattori che si ripercuotono a catena via via a scala più grande.
Non realizzare il parco eolico in progetto significherebbe non investire sul territorio a livello socio economico. Allo stato attuale esiste solo un'economia per lo più agricola e pastorale di piccole dimensioni e spesso conduzione familiare che comunque non subirebbe alcuna perdita con la realizzazione del parco eolico in oggetto, infatti le perdite di suolo dovute all'impianto in fase di esercizio, compresa la nuova viabilità risulta limitata.
Per quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica, nella sua più moderna concezione, prevede un minor numero di aerogeneratori ma con potenze unitarie molto elevate, richieda la costruzione di strutture piuttosto imponenti, presenta di certo il grande vantaggio, rispetto alle altre tipologie di impianto, di occupare superfici estremamente esigue in fase di esercizio.
Considerate le perdite di suolo in fase di esercizio, quindi a progetto ultimato, di fatto l'impianto occuperà una superficie agricola pari a circa **ha 3,53.**
Si tratta, 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.
Ogni ettaro di superficie a prato/pascolo fornisce in media una quantità di biomassa per l'alimentazione animale pari a 120 q, che equivalgono a 1.920 UFL (Unità Foraggere Latte), ovvero 16 UFL/q.
Considerando un fabbisogno annuo per ovini da latte in produzione pari a 609 UFL, si avrà una perdita in biomassa per l'alimentazione animale per 3,15 capi/ha (inteso come n. capi che possono essere alimentati da 1,0 ha di superficie). Svolgendo lo stesso calcolo per bovini da carne, che hanno un fabbisogno annuo di 2.555 UFC (Unità Foraggere Carne), la perdita in biomassa equivale a 0,70 capi/ha. La resa in UFC è lievemente inferiore alla resa in UFL (15 UFC/q), pertanto avremo una resa ettaro pari a 1.800 UFC/ha.

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.

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 3,5335 ha]
prato/pascolo	120	16	1.920	609	3,15	11,13

Calcolo perdite biomassa per l'alimentazione di bovini da carne

Coltura	Prod. biomassa [q/ha]	Resa UFL biomassa [UFC/q]	Resa/ha [UFC/ha]	fabbisogno alim. [UFC/capo/anno]	Perdita biomassa alim. [capi/ha]	Perdita biomassa alim. [capi su 3,5335 ha]
prato/pascolo	120	15	1.800	2.555	0,70	2,47

Considerando che la poligonale dell'area di impianto risulta essere pari a circa 360,00 ha, di cui circa il 60% (216,00 ha) potenzialmente destinabili a pascolo (quindi circa 414.000 UFL), rilevabili dalla stessa carta uso suolo in allegato (Cod. CLC 2111, 2112, 2413, 321), si avrebbe una perdita in termini superficie – e di conseguenza di produzione complessiva di biomassa - pari al 0,98% delle superfici a pascolo ricadenti sulla poligonale descritta dall'impianto.

È tuttavia opportuno fare presente che si tratta di fatto di un ragionamento per assurdo, e che queste perdite di superficie a pascolo risultano essere frammentate su n. 10 diversi aerogeneratori, che saranno ubicati ciascuno (o al massimo due) 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 - ottenendo, di fatto, un valore 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_2 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_2.

Immaginando, come nel caso in esame, un funzionamento di circa 2.411 ore in un anno e con una producibilità netta stimata in circa 144,65 GWh/y, **si avrebbe un guadagno relativo alla riduzione di emissione di CO2 di ben 67.985,50 tonnellate di CO_2** rispetto ad un impianto tradizionale come di seguito rappresentato:

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.

Elementi di riferimento	Impianto in progetto	
Potenza nominale WTG	6,0	MWh
n. WTG	10	-
Potenza impianto	60	MWh
Ore annue di funzionamento	2.411	MWh/MW/anno
Produzione netta P50	144,65	GWh/y
kg di CO_2 emessa per produrre 1 kWh	0,47	kg CO_2
kg emissioni evitate	67.985.500,00	kg CO_2
tonnellate di emissioni evitate	67.985,50	t CO_2

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

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

5 DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE

5.1 Generalità

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

Di seguito i contenuti:

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

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.

5.2 Stato attuale (scenario di base)

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

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

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

5.2.1 Clima

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

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

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

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

Sarà piuttosto semplice intuire come le zone con la piovosità minore siano quelle più lontane dai rilievi e con la posizione più meridionale. La Nurra ed il Campidano si presentano come zone secche, assieme ad una terza, di più difficile delimitazione, localizzabile nella fascia centrale del Nord-Sardegna (attorno al bacino del Coghinas). 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; sono estremamente interessanti i fenomeni di decremento nel versante Est dell'Isola in particolare nell'Ogliastra.

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

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.

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

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

Per quanto riguarda l'area di impianto, i dati pluviometrici (aggiornati al 2020) della stazione di Macomer (NU), indicano una piovosità media annua di 752 mm con 71 giorni piovosi.

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). Si deve inoltre tener presente che esiste una notevole infedeltà pluviometrica da un anno all'altro, soprattutto sul versante orientale dell'isola.

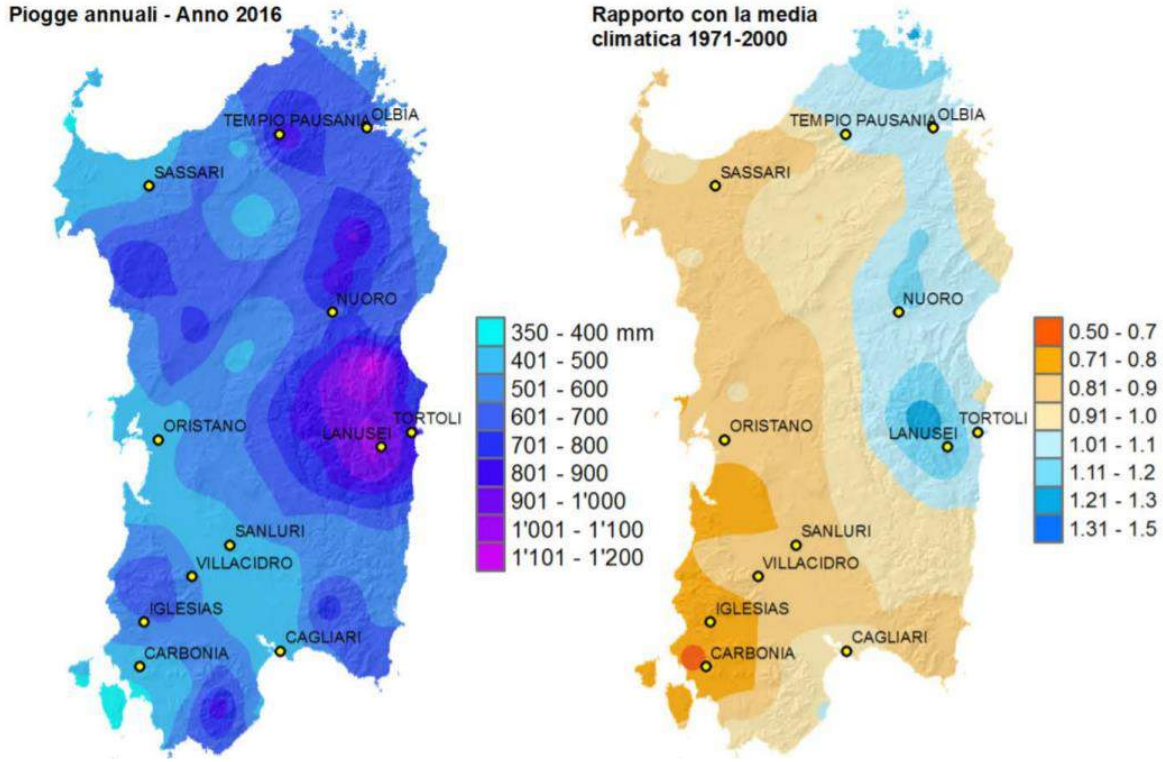


Figure 139- Cumulato annuale di precipitazioni (mm) per il 2016 e rapporto con le medie climatologica 1971-2000

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.

Infine non si possono sottovalutare i problemi legati ai cambiamenti climatici che sembrano accentuare soprattutto gli effetti degli eventi pluviometrici anomali che tuttavia non sembrano influire in modo significativo sulla distribuzione delle piante, o meglio sulle principali serie di vegetazione zonale e altitudinale.

In effetti gli elementi differenziali più significativi dei diversi fitoclimi dell'isola sono soprattutto i minimi termici invernali e l'aridità estiva che determinano la periodicità vegetativa (vernale o estivale) delle specie vegetali anche in rapporto con le caratteristiche dei suoli.

Nelle zone costiere, sotto un clima mite e umido in inverno, cresce una vegetazione a ciclo vernale con sviluppo vegetativo per lo più tardo-vernale e stasi estiva. In quelle montane, per contro, si ha ciclo vegetativo estivo e riposo invernale per le basse temperature di questa stagione. La situazione delle zone intermedie è ugualmente complessa e risente molto dei fattori locali di esposizione, di inclinazione e dell'entità delle riserve idriche estive del suolo.

Arrigoni mette in evidenza la correlazione esistente fra clima e vegetazione della Sardegna, riconoscendo 5 zone fitoclimatiche diverse (Arrigoni, 2006), cui si farà riferimento alla Parte II (Relazione sulle Essenze).

Con la classificazione di Rivas-Martinez (2008) si possono individuare diversi tipi di bioclima, con indici legati soprattutto alla natura fisica (umidità, aridità, temperature, precipitazioni) a prescindere dai caratteri della vegetazione.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu et al., 2014) sulla base dei dati della rete termo-pluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura I-1) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

L'area di intervento ricade nella fascia bioclimatica n. 10 (Mesomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico attenuato).

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.

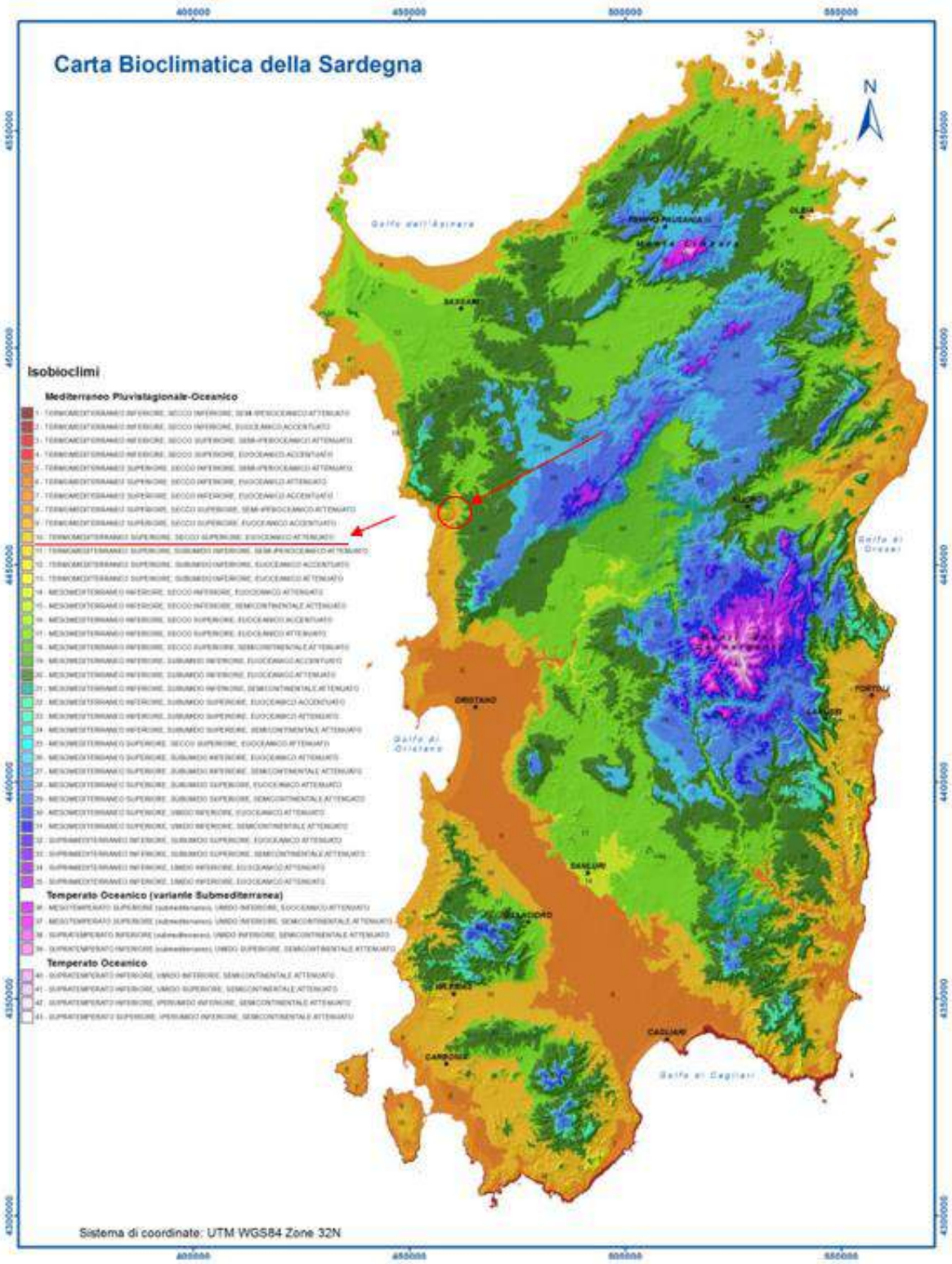


Fig.140 Area di intervento (cerchietto rosso) sulla Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al., 2014)

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.

Nel clima dell'isola si possono individuare una stagione secca e una stagione piovosa, la prima va dal mese di maggio a quello di settembre, la seconda da ottobre ad aprile. Tuttavia la stagione secca si può estendere facilmente fino al mese di novembre o cominciare direttamente già da aprile, specialmente nelle zone più meridionali dell'isola.

Un recente studio sul bioclima della Sardegna (Canu *et al.*, 2014) sulla base dei dati della rete termopluviometrica regionale costituita da 26 stazioni termo-pluvimetriche, ha indicato ben 43 isobioclimi (Figura seguente) in cui i diversi tipi mediterranei occupano la stragrande maggioranza (99,1%) della superficie dell'Isola.

Giorni estivi_L'indicatore "*giorno estivi*" esprime il numero di giorni con temperatura massima dell'aria maggiore di 25 ºC. Nel corso del 2016 i giorni estivi nella maggior parte delle stazioni considerate si sono registrati nei mesi marzo-ottobre, anche se in alcuni casi si sono avuti anche in febbraio e novembre. Nei mesi di luglio e agosto la maggior parte delle stazioni hanno superato la soglia dei 25 ºC tutti i giorni del mese: i numeri di giorni inferiori si sono registrati nelle stazioni poste a maggior quota (es. Villanosa Strisaili). I valori rispetto al dato medio del ventennio 1995-2014 mostrano un incremento che in alcuni casi raggiunge circa il 15% della media.

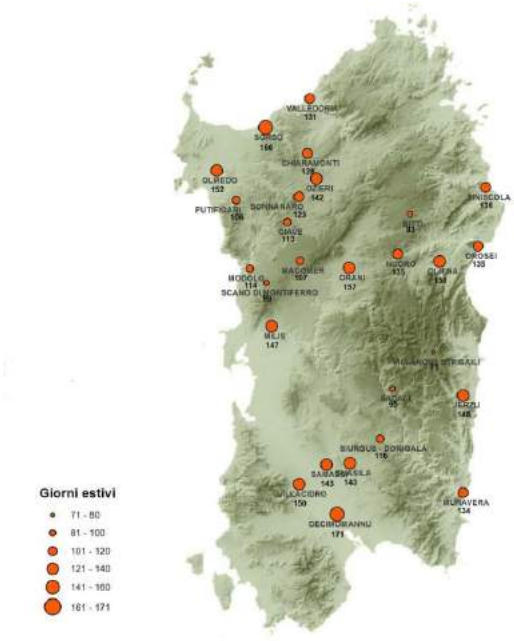


Figure 141 - Giorni estivi - Regione Sardegna

Notti tropicali_L'indicatore "*notti tropicali*" esprime il numero di giorni con temperatura minima dell'aria maggiore di 20ºC. Queste condizioni, nella maggior parte delle stazioni considerate, sono state registrate per lo più nel bimestre luglio-agosto, in misura minore in giugno e settembre e in qualche raro caso in ottobre. Nel mese di luglio in particolare le stazioni localizzate in prossimità della costa hanno totalizzato da 10 a 18 notti tropicali. Relativamente ai totali annuali, il numero massimo, pari a 36, è stato registrato nella stazione di Muravera nella costa sud-orientale, mentre in altre stazioni costiere non si sono superati i 20 giorni. In numerose stazioni dell'interno poste anche a quote relativamente basse le

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.

temperature minime giornaliere non hanno mai superato i 20 ºC nell'arco dell'anno.

In generale il numero di notti tropicali è sensibilmente inferiore rispetto ai corrispondenti dati medi del ventennio 1995-2014. A partire dal 1995, per le stazioni esaminate il 2016 si colloca tra i 3-4 anni con il minor numero di notti tropicali.

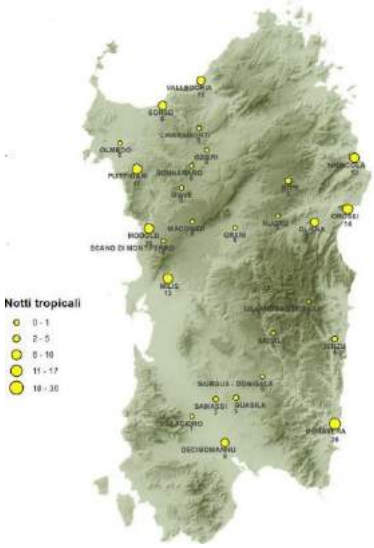


Figure 142 - Notti tropicali - Regione Sardegna

Giorni con gelo_L'indicatore "*giorni con gelo*" esprime il numero di giorni con temperatura minima assoluta dell'aria minore o uguale a 0ºC. I giorni con gelo nelle stazioni della rete ARPAS sono stati registrati quasi ovunque nel primo trimetre e nel bimestre finale. Nelle stazioni di Giave e Villanosa Strisaili si sono avuti giorni con gelo anche in maggio e ottobre. In queste due stazioni si sono totalizzati in dicembre 19 e 21 giorni di gelo. Il numero complessivo per l'intero anno varia da un massimo di 96 giorni per la stagione di villanosa Stisali fino a zero per alcune stazioni costiere. I dati del 2016 sono generalmente inferiori rispetto ai dati medi del ventennio 1995-2014.

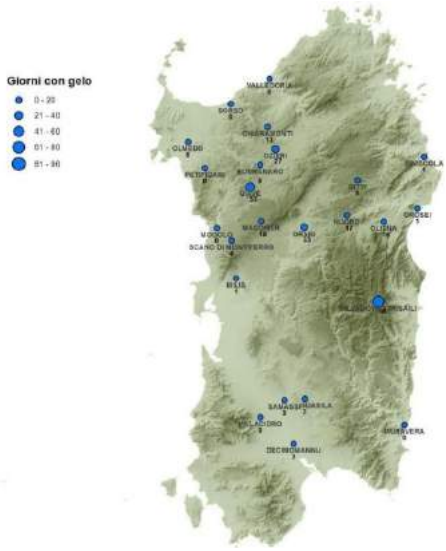


Figure 143 - Giorni con gelo - Regione Sardegna

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.

5.2.2 Qualità dell'aria

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

La rete delle centraline si completa con il Centro operativo regionale (Cor) di acquisizione ed elaborazione dati, attualmente ubicato presso il Servizio tutela dell'atmosfera e del territorio dell'Assessorato Regionale della Difesa dell'ambiente e un centro operativo di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas.

L'Arpas è il soggetto competente a gestire la rete di misura della qualità dell'aria. Nelle more dell'istituzione dell'Agenzia la rete è stata gestita dalle amministrazioni provinciali di Cagliari, Sassari, Nuoro e Oristano.

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

Il progetto prevede l'adeguamento della rete regionale di misura sulla base dei nuovi criteri stabiliti dal D.Lgs. n. 155/2010 e s.m.i. attraverso la razionalizzazione della rete attuale. La rete delle stazioni di misura si completa con un centro operativo (C.O.T.) di acquisizione ed elaborazione dati ubicato presso la direzione tecnico-scientifica dell'Arpas. I dati vengono trasferiti in tempo reale al sistema informativo regionale ambientale (S.I.R.A.).

CENTRALINE DI MONITORAGGIO	PROVINCIA	COMUNE	ZONE AI SENSI DGR 52/19 DEL 2013
CENCA1	CAGLIARI	CAGLIARI	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENMO1	CAGLIARI	MONSERRATO	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENQU1	CAGLIARI	QUARTU SANT'ELENA	AGGLOMERATO DI CAGLIARI
CENS10	SASSARI	OLBIA	URBANA
CEOLB1	SASSARI	OLBIA	URBANA
CENS12	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENS16	SASSARI	SASSARI	URBANA
CENAS6	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS8	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENAS9	CAGLIARI	ASSEMINI	INDUSTRIALE
CENPT1	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS3	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENSS4	SASSARI	PORTO TORRES	INDUSTRIALE
CENPS4	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS6	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENPS7	SUD SARDEGNA	PORTOSCUSO	INDUSTRIALE
CENSA2	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSA3	CAGLIARI	SARROCH	INDUSTRIALE
CENSS2	SASSARI	SASSARI	INDUSTRIALE
CEALG1	SASSARI	ALGHERO	RURALE
CENCB2	SUD SARDEGNA	CARBONIA	RURALE
CENNF1	SUD SARDEGNA	GONNESA	RURALE
CENIG1	SUD SARDEGNA	IGLESIAS	RURALE
CENMA1	NUORO	MACOMER	RURALE
CENNU1	NUORO	NUORO	RURALE
CENNU2	NUORO	NUORO	RURALE
CENNM1	SUD SARDEGNA	NURAMINIS	RURALE
CENOR1	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOR2	ORISTANO	ORISTANO	RURALE
CENOT3	NUORO	OTTANA	RURALE
CENSG3	SUD SARDEGNA	SAN GAVINO MONREALE	RURALE
CESGI1	ORISTANO	SANTA GIUSTA	RURALE
CENSE0	SUD SARDEGNA	SEULO	RURALE
CENSN1	NUORO	SINISCOLA	RURALE

Figure 144 - Zonizzazione regionale e rete di monitoraggio della qualità dell'aria/Centrali di monitoraggio Regione Sardegna

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.

La zonizzazione del territorio regionale sardo, aggiornata nel 2013 in ottemperanza alla normativa, prevede l'agglomerato di Cagliari (in azzurro riportato nell'immagina precedente), le zone urbane di Sassari e Olbia (in viola) e le zone industriali dei comuni su cui insistono i complessi industriali di Porto Torres, Portovasme, Sarroch e Macchiareddu (in rosso)
Il resto della Sardegna è stato accorpato nella zona rurale.
Sulla base della zonizzazione è stata strutturata la rete regionale di monitoraggio, suddivisa in una rete principale che, nel rispetto dei criteri di economicità, efficienza ed efficacia, costituisce il set di stazioni rappresentative del territorio regionale, e una rete secondaria, costituita dalle stazioni ausiliarie e di secondo livello.
Scopo della rete è la valutazione complessiva della qualità dell'aria della regione, con una suddivisione nelle zone individuate secondo i criteri normativi, per ciascuna delle quali sono state eseguite valutazioni specifiche; i risultati del monitoraggio non sono quindi utilizzabili per analisi puntuali, relative a singoli impianti emissivi, per le quali sono necessarie indagini specifiche.
Secondo quanto previsto dalla definizione della zonizzazione regionale e della progettazione della rete di monitoraggio, i risultati sono stati sintetizzati per ciascuna delle aree che costituiscono le 5 aree omogenee della Sardegna.

5.2.3 Ambiente idrico

5.2.3.1 Inquadramento

Come già anticipato nei precedenti paragrafi, il reticolo idrografico della zona in esame è influenzato dall'assetto strutturale e dalla litologia affiorante.
L'area è leggermente digradante a NO con impluvi a carattere torrentizio non tanto incisi in quanto i terreni presenti non subiscono fenomeni erosivi importanti da creare incisioni rilevanti.
Le acque piovane che vengono raccolte lungo questi impluvi si riversano nel F. Temo a NO nel territorio di Bosa.

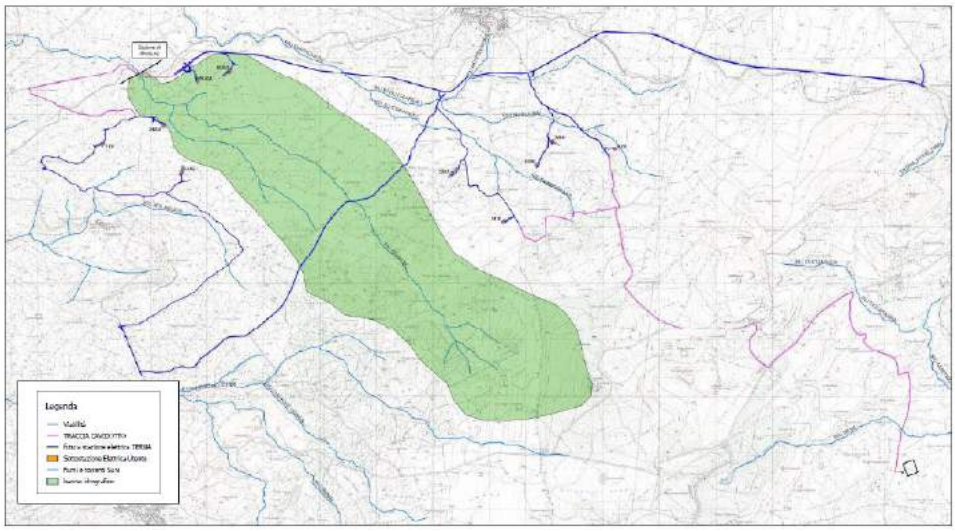


Figura 145 – Area interessata dall'impianto eolico con il reticolo idrografico presente (estratto dello Studio idraulico)

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.

5.2.3.1 Rischio idraulico

La viabilità interna al parco in progetto si sviluppa principalmente lungo i crinali e lungo la viabilità già presente, le interferenze con il reticolo idrografico sono numerose e sono presenti già opere ingegneristiche per l'attraversamento degli impluvi.

Il cavidotto in progetto segue la viabilità presente e di nuova costruzione con le interferenze già individuate in precedenza, tranne a NO dell'area dove è presente l'interferenza sulla quale è stato realizzato lo studio idraulico di massima.

Viste le incisioni modeste presenti e la fase progettuale definitiva è stato fatto uno studio di massima sul torrente che passa ad Ovest della SU04.

È stato individuato il bacino del torrente Tennero e utilizzando i dati presenti, pochi per analisi più ampie, all'interno degli annali idrologici dal 2008 al 2019. I dati, ricavati negli annali idrologici della regione con registrazione delle massime precipitazioni annue per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore sono presenti solo per il periodo sopra detto, e attraverso il metodo di Gumbel e alla formula del metodo razionale si ottengono le portate massime a diversi tempi di ritorno.

Per le analisi statistiche si è presa come riferimento la stazione di Osidda che, per la quantità di dati di registrazione di eventi estremi con durate inferiori al giorno, e per la sua ubicazione, può essere ritenuta significativa.

Pertanto attraverso tale studio, meglio descritto e rappresentato nello Studio specialistico a corredo del presente SIA, si può notare che le altezze sono così irrisorie che non comportano problemi nel futuro per le opere in progetto, e considerato che ci troviamo in litotipi metamorfici anche l'erosione è trascurabile.

Figura 146 – Immagine dell'impluvio oggetto di studio

Il tracciato del cavidotto di collegamento con la sottostazione elettrica, interseca in diversi punti il reticolo idrografico.

L'attraversamento può avvenire, superando una infrastruttura idraulica (tombino, ponte ecc..) oppure "a raso" dove esiste un leggero avvallamento lungo la strada di servizio.

Per tutti gli attraversamenti vale il comune denominatore: tutela delle infrastrutture idrauliche esistenti senza alterare la morfologia del reticolo attuale.

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.

Per questo motivo, si anticipa che:

- nel caso di attraversamento di infrastruttura idraulica, sarà posato al di sotto della stessa, utilizzando la tecnologia NO DIG (TOC o con spingitubo) garantendo un franco di sicurezza di circa 20 – 30 cm dalla fondazione del tombino;

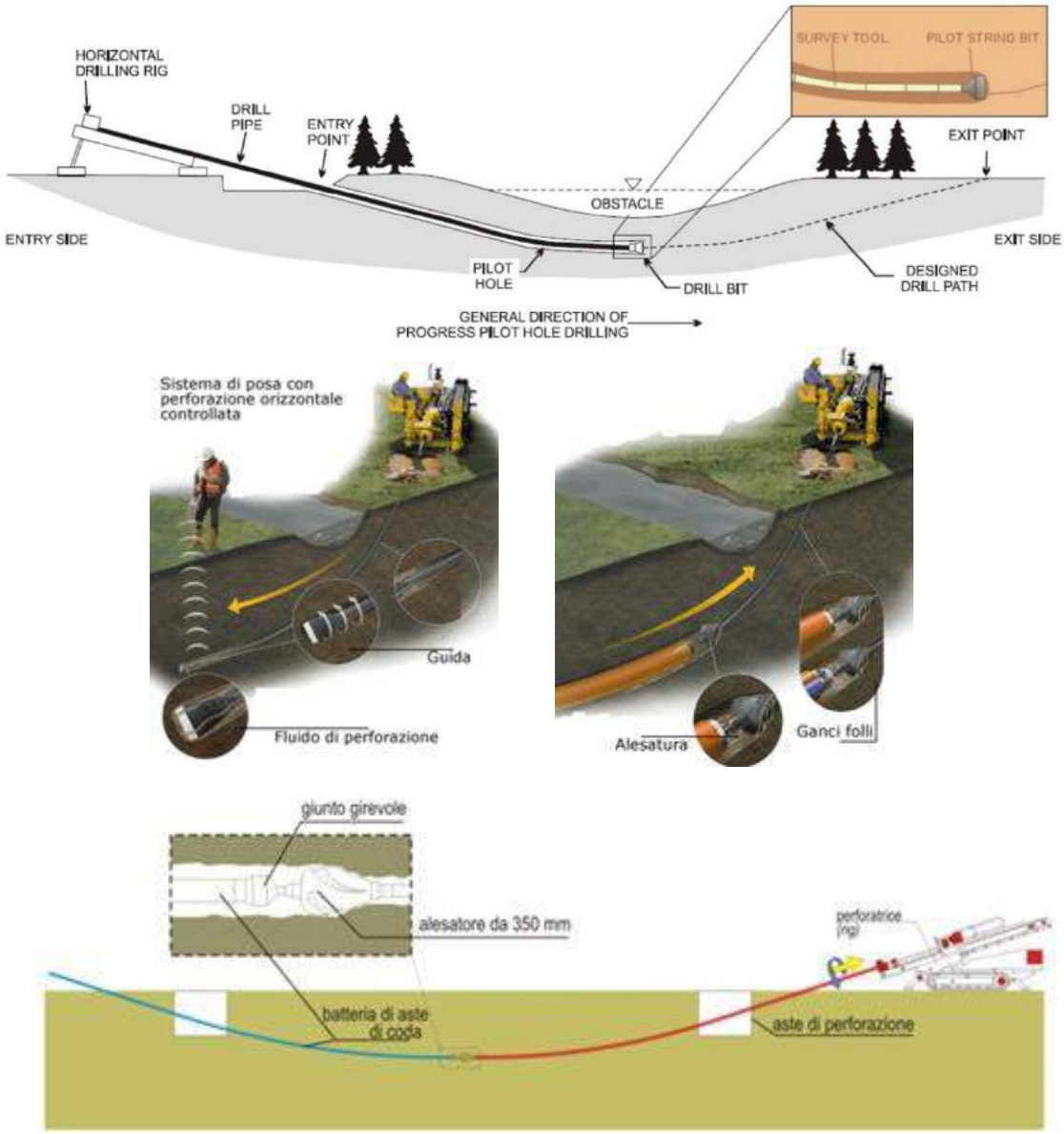


Figura 147 - Esempio tipo della tecnologia TOC-Trivellazione Orizzontale Controllata

- oppure discostandosi dalla sede stradale verso valle del tombino e attraversare il reticolo con spingitubo ad una profondità di -1,50 - 2 m garantendo la resistenza del rinterro alle azioni di trascinamento delle piene (che saranno verificate in seguito). Una volta attraversato il reticolo il cavo sarà posato in sede stradale sempre alla profondità di -1,50 - 2 m.

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.

La verifica dell'erosione della trincea di rinterro, viene effettuata in base alle forze di trascinamento generate dalla piena nel caso più gravoso. Una volta verificato il rinterro della trincea descritto in progetto nelle condizioni peggiorative, questo viene steso, a vantaggio di sicurezza, a tutti gli attraversamenti.

La profondità di 1,50 - 2 m ci mette in sicurezza anche per quanto riguarda l'erosione del letto fluviale, in quanto l'erosione è molto lenta a causa degli apporti sedimentari durante eventi di piena e soprattutto per la natura litologica dei terreni in loco.

Per completezza di informazioni si rimanda allo Studio specialistico, denominato:

- *C20021S05-PD-RT-05 Relazione idrologica e idraulica.*

5.2.4 Suolo e sottosuolo

5.2.4.1 Inquadramento geologico

Le caratteristiche geologiche di questa porzione di territorio sono prettamente di origine basaltica alcalinica. Le informazioni sono state acquisite dal Geoportale della Sardegna, dalla quale si evince che la zona è caratterizzata da:

- *Terreno vegetale:* Rappresenta l'orizzonte superficiale dall'originario piano campagna, non sempre presente e con spessori estremamente diversificati (da pochi cm a poco più di 1 metro) derivante dall'alterazione in posto degli orizzonti superficiali delle formazioni affioranti.
- *Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA)* - Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti.
  Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx; i
- *Subunità di Sindìa (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA).*
  Basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi; in colate.

5.2.4.2 Caratterizzazione geotecnica

Al fine della determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni coinvolti nel "volume significativo" dell'opera in esame, in fase ESECUTIVA corre l'obbligo di condurre delle prove geotecniche per ogni posizione della turbina, da riassumere nella relazione geologica.

In questo livello di progettazione non sono state fatte delle indagini in situ, si è avvalso dei dati forniti dalla relazione geologica la quale riporta dati di letteratura su siti aventi litotipi con le medesime caratteristiche fisico-meccaniche che hanno permesso di ricostruire le seguenti stratigrafie per ognuna delle quali sono state definite le proprietà geotecniche dei singoli terreni coinvolti.

Ai fini del calcolo strutturale, il terreno sottostante l'opera viene modellato secondo lo schema di Winkler, cioè un sistema

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.

costituito da un letto di molle elastiche mutuamente indipendenti. Ciò consente di ricavare le rigidezze offerte dai manufatti di fondazione, siano queste profonde o superficiali, che sono state introdotte direttamente nel modello strutturale per tener conto dell'interazione opera/terreno.

La tipologia delle opere di fondazione è consona alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche, che si faranno in fase esecutiva.

Nel caso in esame, la struttura di fondazione è costituita da fondazioni dirette.

5.2.4.3 Geomorfologia

Le turbine ed il relativo layout comprensivi di viabilità e cavidotto si trovano su un altopiano leggermente digradante a NO con quote che vanno dai 300 m.s.l.m. ai 650 m.s.l.m. L'area è caratterizzata da un paesaggio più meno omogeneo, con poche forme geomorfologiche evidenti ed incisioni poco rilevanti, dovuti alla natura dei terreni attraversati.

È stata redatta una carta geomorfologica che mette in evidenza le caratteristiche del territorio, evidenziando solo qualche vallecola ad U e le scarpate di erosione fluviali (figura seguente).

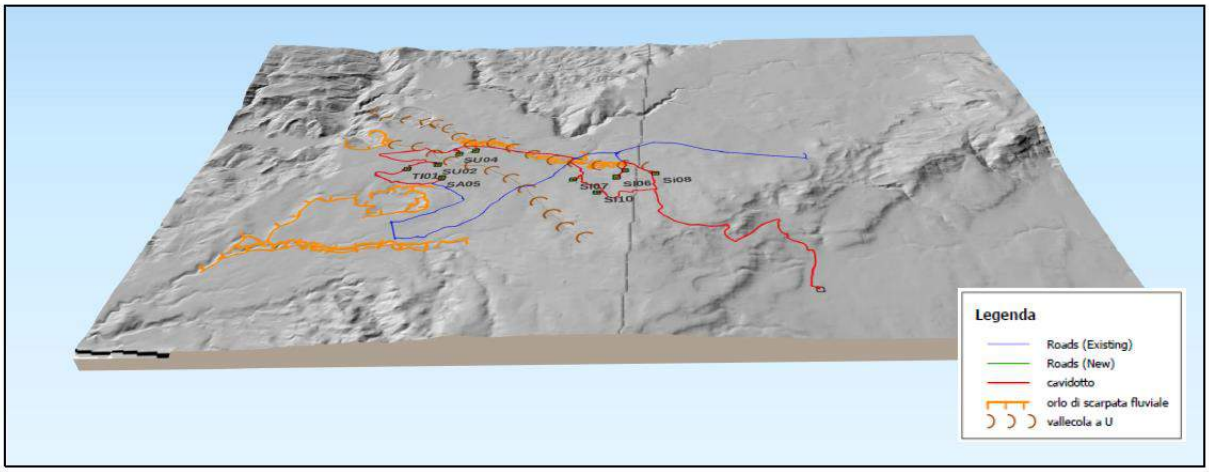


Figura 148 – Modello 3d dell'area con le evidenze geomorfologiche

5.2.4.1 Pedologia

In Sardegna è presente una grande varietà di rocce, metamorfiche, magmatiche e sedimentarie, per una sintesi delle conoscenze, nel Sistema della Carta Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015) è stato preso come riferimento lo schema proposto nella Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.

L'area di intervento, nella Sub-Regione della Planargia, ricade nel Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche, riconducibile alle coperture vulcaniche (figura seguente).

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.

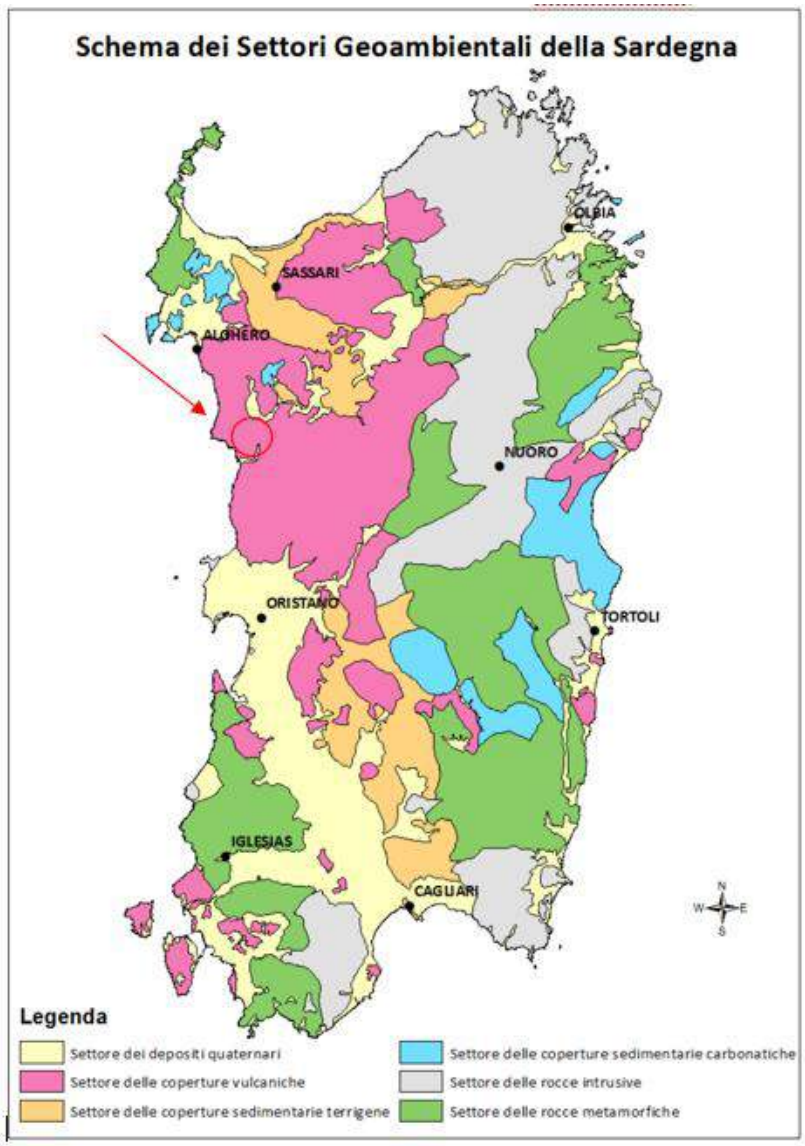


Figura 149 – Individuazione dell'area di intervento sullo schema dei settori Geoambientali della Sardegna

Nel Settore Geoambientale delle coperture vulcaniche sono state accorpate sia le rocce del Complesso vulcanico collocato tra il Carbonifero e il Permiano, attribuito ad una fase post-collisionale tardoercinica, visibile in affioramenti poco estesi di rioliti e riodaciti in colate laviche o espandimenti ignimbritici e porfidi in ammassi subvulcanici o in giacitura filoniana (Carmignani L. et al., 2001), sia le vulcaniti legate alle fasi di rifting terziarie oligo-mioceniche e plioceniche. Le prime occupano superfici molto ridotte in località ben circoscritte: le aree più significative sono quelle di alcune strutture montuose dell'Ogliastra (M. Ferru di Tertenia, Perdasdefogu, dintorni di Villagrande Strisali e di Baunei), della Barbagia (M. Perdedu), della Sardegna Sud-occidentale (Punta di Cala Piombo) e della Sardegna settentrionale (M. Littigheddu, M. Ruiu).

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.

Ben più estesi e distribuiti sono gli affioramenti dei prodotti vulcanici associati alle due fasi di rifting oligo-miocenica e pliocenica. Quelli della prima fase sono prevalentemente costituiti da rioliti, andesiti, in genere a chimismo calcalcalino, in colate laviche ed espandimenti ignimbritici affioranti da Nord a Sud della porzione occidentale della Sardegna (Anglona, Logudoro, Planargia, Sulcis, Isole di San Pietro e S. Antioco). I prodotti vulcanici della fase distensiva pliocenica sono invece costituiti per lo più da lave basaltiche che hanno dato luogo ad estesi plateaux (Campeda, Abbasanta, Marmilla, Planu Mannu, Giara di Gesturi, aree prossime a Dorgali ed Orosei) e solo localmente ad edifici vulcanici montuosi (M. Arci e Montiferro). Ciò che caratterizza maggiormente questo Settore della Sardegna da un punto di vista fiosiografico e paesaggistico sono proprio i tavolati lavici con estese superfici pianeggianti spesso con bordi netti e definiti da scarpate verticali o sub-verticali. Queste sono le aree tipiche dei pascoli arborati della Sardegna (dehesa), ma significativa è anche la copertura di boschi e macchia mediterranea.

L'urbanizzazione è rappresentata da centri abitati sparsi di medio-piccole dimensioni.

5.2.4.2 Pericolosità sismica

Considerando i litotipi presenti sono di tipo roccioso ci si aspetta un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, in questa fase si può ipotizzare un suolo di **categoria B**:

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

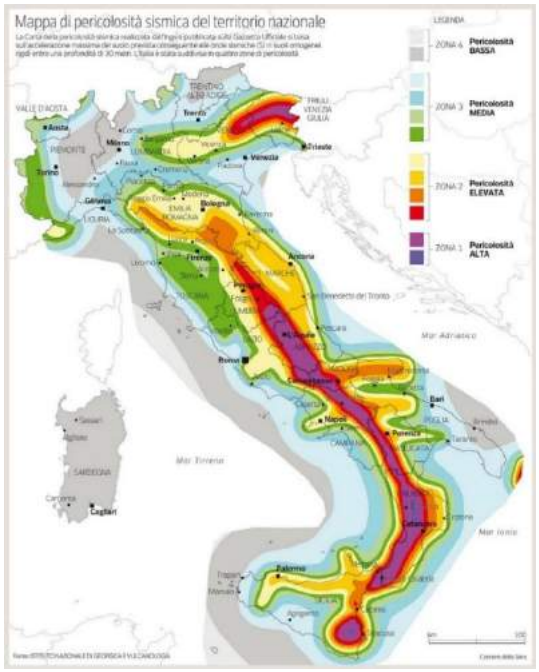


Fig.150 - Mappa di pericolosità sismica del territorio Nazionale

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.

Sismicamente ci troviamo in zone a sismicità molto bassa, per i quali l'INGV ha dato una **valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.**
Dai dati di letteratura ci dovremmo trovare di fronte a suoli di categoria B.
Per ottemperare alle NTC 2018 questi dati verranno implementati con indagini sismiche mirate in fase di esecutiva, nel quale non dovranno mancare le indagini MASW, Dohn Hole e RSL per ogni turbina in modo da misurare la risonanza del suolo ed evitare che vi sia il fenomeno della doppia risonanza che causerebbe seri problemi strutturali alle turbine.

5.2.5 Uso del suolo

Per inquadrare le unità tipologiche dell'area indagata in un sistema di nomenclatura più ampio e, soprattutto, di immediata comprensione, le categorie di uso del suolo rinvenute sono state ricondotte alla classificazione *CORINE Land Cover*, nonché alla classificazione dei tipi forestali e pre-forestali della Sardegna.
Delle classi rinvenute sull'areale, le tipologie presenti su un'area buffer di 500,00 m dall'area di intervento (cfr. elaborato cartografico in allegato), risultano essere le seguenti:

CLC	NOME CLASSE
2111	Seminativi in aree non irrigue
2112	Prati artificiali
223	Oliveti
231	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
2411	Colture temporanee associate all'olivo
2413	Colture temporanee associate ad altre colture
31122	Sugherete
321	Aree a pascolo naturale
3241	Aree a ricolonizzazione naturale
333	Aree con vegetazione rada tra 5% e 40%

Con una netta prevalenza delle categorie 2111, 2112.
Riducendo ulteriormente l'osservazione a livello di aree direttamente coinvolte nel progetto, avremo soltanto le classi 2111, 2112 e 321, come indicato alla seguente tabella:

ID WTG	CLC	NOME CLASSE
TI-01	2112	Prati artificiali
SU-02	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-03	2111	Seminativi in aree non irrigue
SU-04	2111	Seminativi in aree non irrigue
SA-05	2112	Prati artificiali
SI-06	2112	Prati artificiali
SI-07	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-08	2111	Seminativi in aree non irrigue
SI-09	2112	Prati artificiali
SI-10	2112	Prati artificiali
SSU	2111	Seminativi in aree non irrigue
	321	Aree a pascolo naturale

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.

Si riportano di seguito le particelle, con relative qualità catastali, sulle quali verranno installate le nuove torri con relative piazzole e la sottostazione di collegamento. Le superfici che riguarderanno il cavidotto, una volta conclusa l'installazione, saranno del tutto ripristinate, pertanto non vengono considerate nel presente studio. Inoltre, quasi tutto il percorso del cavidotto sarà ubicato lungo strade di pubblica viabilità, pertanto senza aumentare il livello di antropizzazione dell'area.

ID WTG	Tipo	Comune	Foglio	Particella	Qualità catastale	Destinazione reale
TI-01	Fondazione	Tinnura	5	131	Pascolo	Pascolo/erbaio
				132	Pascolo	Pascolo/erbaio
SU-02	Fondazione	Suni	26	330	Pascolo	Pascolo/erbaio
				331	Pascolo	Pascolo/erbaio
SU-03	Fondazione	Suni	27	74	Seminativo	Pascolo/erbaio
SU-04	Fondazione	Suni	26	56	Seminativo	Pascolo/erbaio
SA-05	Fondazione	Sagama	2	76	Pascolo	Pascolo/erbaio
SI-06	Fondazione	Sindia	37	50	Pascolo Pascolo arborato	Pascolo/erbaio
SI-07	Fondazione	Sindia	30	28	Pascolo Pascolo arborato	Pascolo/erbaio
SI-08	Fondazione	Sindia	33	41	Seminativo Pascolo Pascolo arborato	Pascolo/erbaio
SI-09	Fondazione	Sindia	37	65	Pascolo	Pascolo/erbaio
SI-10	Fondazione	Sindia	36	84	Seminativo Pascolo	Pascolo/erbaio
SSU	Sotto-Stazione Utente	Macomer (NU)	56	23	Pascolo Pascolo Arborato	Pascolo/erbaio
				63	Vigneto Pascolo	Pascolo/erbaio

Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive.

Durante i sopralluoghi effettuati in campo nei periodi tardo-autunnale, invernale e tardo-primaverile, è stato possibile effettuare delle osservazioni in merito alla vegetazione presente sui luoghi di intervento. Si riportano di seguito alcune immagini delle aree di intervento, in alcuni casi in entrambi i sopralluoghi, con relativo commento.

Aerogeneratore **TI01**

Area di installazione TI-01. Erbaio di loietto. Si notano delle piante sparse di roverella e di sughera

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.

Aerogeneratore **SU02**

Area di installazione SU-02. Trattasi di "prato-Gallura" (loietto, trifoglio rosso).

Aerogeneratore **SU03**

Riprese dal punto di installazione SU-03. Semplice prato sfalciato.

Aerogeneratore **SU04**

Riprese dal punto di installazione SU-04. In questo caso si tratta di un prato semi-naturale, costituito prevalentemente da loietto.

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.

Aerogeneratore **SA05**

Incolto pietroso. Cardo selvatico molto diffuso.

Aerogeneratore **SI06**

In questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale con prevalenza di avena.

Aerogeneratore **SI07**

Riprese dal punto di installazione SI-07. Anche in questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale

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.

Aerogeneratore **SI08**

Riprese dal punto di installazione SI-08. Anche in questo caso si tratta di un pascolo semi-naturale. Sughere e roverelle sparse non coinvolte nel progetto.

Aerogeneratore **SI09**

Riprese dal punto di installazione SI-09. Pascolo semi-naturale, avena e loietto. Rovi su cumuli di pietre.

Aerogeneratore **SI10**

Riprese dal punto di installazione SI-10. Prato-Gallura. Anche qui presenza di rovi su cumuli di pietre.

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.

L'area di intervento è costituita da pascoli, perlopiù artificiali, consociati ad una vegetazione naturale spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga Sarda (la quercia da sughero, in primis), ma con un numero piuttosto limitato di specie.

Per tale ragione, l'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno liberate dalla dismissione delle macchine attualmente in funzione - che saranno sostituite dalle nuove installazioni - così come le aree direttamente interessate dal nuovo impianto (es. scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

5.2.6 Biodiversità

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). Si determina quindi, specialmente per le montagne a litologia carbonatica, una condizione di insularità ecologica che crea un effetto hot spot (Médail, Quézel, 1997).

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 delle emicriptofite (34.3%), seguite da camefite (30.0%), geofite (17,3%), terofite (8,4%), nanofanerofite (7,8%), fanerofite (2,0%) e idrofite (0,3%). L'alto numero di emicriptofite e di camefite è da ricondurre alla mediterraneità del clima e alla elevata presenza di habitat naturali, in particolar modo rupicoli. L'elevato valore delle geofite può essere considerato una conferma del clima marcatamente mediterraneo e dall'influenza percentuale delle Orchidaceae, che ne rappresentano il 28%. I bassi valori percentuali delle nanofanerofite e fanerofite si spiegano considerando la lentezza della speciazione di queste entità, causata dai lunghi intervalli generazionali. Quelli delle terofite testimoniano l'elevato grado di naturalità dei territori sardi, anche se potrebbero semplicemente essere legati alla maggior capacità di diffusione delle terofite, in particolare per via antropocora e zoocora. Le idrofite sono rappresentate dalla sola Isoëtes velata A. Braun ssp. tegulensis (Gennari) Bat. et Trabault, unica entità endemica idrofita della Sardegna, a conferma del fatto che l'acqua è un fattore omogeneizzante per la flora. Bisogna peraltro considerare la scarsità di nicchie ecologiche idonee a specie idrofite nei territori sardi.

La quasi totalità degli endemismi vascolari della Sardegna è rappresentata da Angiospermae, in particolare 289 sono Dicotyledones e 55 Monocotyledones; solo 3 sono Pteridophyta mentre non si riscontrano Gymnospermae. La famiglia

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.

con il più alto numero di endemiti è quella delle Asteraceae (49), seguita dalle Plumbaginaceae (43), Caryophyllaceae (32) e Fabaceae (23). I generi maggiormente rappresentati sono Limonium (39), Ophrys e Genista (14), Silene (12). Tra i taxa endemici rilevati hanno particolare importanza quelli esclusivi della Sardegna (159) ed in particolare con areale puntiforme tra i quali si ricordano: Anchusa capellii Moris, A. formosa Selvi, Bigazzi et Bacch., Astragalus maritimus Moris, A. verrucosus Moris, Borago morisiana Bigazzi et Ricceri, Centranthus amazonum Fridlender et A. Raynal, Dianthus morisianus Vals., Euphrasia genargentea (Feoli) Diana, Limonium merxmuelleri Erben, Linum muelleri Moris, Nepeta foliosa Moris, Ribes sardoum Martelli. 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.] ed anche i territori dell'Arcipelago Toscano e delle Isole Baleari [Soleirolia soleirolii (Req.) Dandy]; 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%). All'interno di questa categoria, oltre agli endemismi sardi e sardo-corsi, è possibile distinguere quelli tirrenico-insulari (5,2%), mediterraneo-occidentali insulari (6,9%) e sardo-siculi (4,6%). La componente endemica estesa anche a territori continentali risulta pari al 11,3%, di cui il 4,6% è rappresentato da endemiche tirreniche insulari presenti anche in Nord Africa, il 6,1% da endemiche tirreniche s.s. 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; Faverger, 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).

Per completezza di informazioni si rimanda all'elaborato denominato:

- *C20021S05-VA-RT-04 Relazione Floro-faunistica*

5.2.6.1 Flora e fauna

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

Di seguito vengono riportati gli elenchi delle specie rinvenute e/o probabilmente rinvenibili nelle aree di intervento,

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.

affiancando a ciascuna specie le informazioni sul grado di rischio che la specie corre in termini di conservazione.
Il sistema di classificazione applicato è adattato dai criteri stabiliti dal IUCN (International Union for the Conservation of Nature) che individua 7 categorie (Tab. seguente).

Classificazione del grado di conservazione specie IUCN.

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

Oltre agli elenchi di animali presenti su tutto il territorio sardo, facilmente desumibili dalla bibliografia, è possibile consultare gli elenchi presenti sugli standard data forms relativi ai siti Natura 2000 ITB023050 – "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e ITB020041 – "Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone" (ampiamente trattati nella Relazione per l'Istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale), che presentano distanze minime dall'area di impianto rispettivamente pari a km 2,00 e km 4,70, pertanto con delle condizioni climatiche ed altimetriche compatibili con quelle dell'area in esame. I dati presenti sugli standard data forms vengono periodicamente aggiornati.

Anfibi

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

Specie di anfibi censiti sull'intero territorio regionale sardo.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Ordine Anura		
Famiglia Discoglossidae		
Discoglosso sardo – *Discoglossus sardus*	Ambienti acquatici anche artificiali	LC
Famiglia Bufonidae		
Rospo comune - *Bufo bufo spinosus*	Ambienti acquatici in periodo riproduttivo - Ubiquitario	LC
Rospo verde - *Bufo viridis viridis*	Ambienti acquatici anche artificiali, più diffuso in aree costiere	LC
Famiglia Hylidae		
Raganella sarda - *Hyla sarda*	Ambienti acquatici ricchi di vegetazione	LC
Famiglia Ranidae		
Rana comune - *Pelophylax esculentus*	Ubiquitaria	LC
Ordine Urodela		
Famiglia Plethodonthidae		
Geotritone del Monte Albo - *Speleomantes flavus*	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone dell'Iglesiente - *Speleomantes genei*	Grotte carsiche e fessure	VU
Geotritone imperiale - *Speleomantes imperialis*	Grotte carsiche e fessure	NT

Rettili

Come per gli anfibi, i rettili della dell'area sono comuni a buona parte del territorio sardo. Escludendo - per ovvi motivi - le tartarughe marine, delle 20 specie censite in Sardegna, solo 3 sono a basso rischio (NT) ed 1 vulnerabile (VU). Si

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.

tratta comunque di specie non compatibili con le caratteristiche dell'area di impianto. Le restanti 17 risultano non minacciate (LC). Anche per i rettili a rischio, la minaccia proviene dalla rarefazione degli habitat al quali sono legati. I dati riportati in tabella seguente sono desunti dalla bibliografia (Caredda e Isoni, 2005).

Specie di rettili censite in Sardegna (escl. tartarughe marine).

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Ordine Testudines		
Famiglia Emydidae		
Tartaruga palustre europea - *Emys orbicularis*	Ambienti acquatici paludosi	NT
Famiglia Testudinidae		
Testuggine comune - *Testudo hermanni hermanni*	Ambienti naturali e semi-naturali	NT
Testuggine marginata – *Testudo marginata*	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
Testuggine greca – *Testudo graeca*	Ambienti naturali e semi-naturali	VU
Ordine Squamata		
Famiglia Gekkomidae		
Emidattilo verrucoso - *Hemìdactylus turcicus*	Ambienti naturali e antropizzati. Più diffuso in aree costiere	LC
Tarantolino – *Euleptes europea*	Ambienti naturali aridi e rocciosi	NT
Geco comune/Tarantola muraiola - *Tarentola mauritanica*	Ambienti antropizzati	LC
Famiglia Lacertidae		
Ramarro occidentale - *Lacerta bilineata chloronota*	Più numerosa in luoghi umidi	LC
Lucertola campestre - *Podarcis siculus*	Predilige ambienti antropizzati	LC
Lucertola di Bedriaga – *Archaeolacerta bedriagae*	Aree secche e soleggiate - Endemismo Sardo-Corso	NT
Lucertola tirrenica – *Podarcis tiliguerta*	Aree secche e soleggiate – Endemismo Sardo-Corso	LC
Algiroide nano – *Algyroides fitzingeri*	Ubiquitario – Endemismo Sardo-Corso	LC
Lucertola siciliana - *Podarcis waglerianus*	Ambienti naturali e semi-naturali	LC
Famiglia Scincidae		
Luscengola - *Chalcides chalcides*	Pendii assolati	LC
Gongilo ocellato - *Chalcides ocellatus*	Ubiquitario	LC
Famiglia Colubridae		
Biacco maggiore - *Hierophis viridiflavus*	Ubiquitario	LC
Colubro di Esculapio – *Elaphe longissima*	Boschi, aree rurali	LC
Colubro ferro di cavallo (o sardo) – *Coluber hippocrepis*	Boschi, aree rurali non umide	LC
Natrice viperina – *Natrix* maura	Ubiquitario	
Natrice di Cetti - *Natrix natrix cetti*	Ubiquitario	LC
Famiglia Viperidae		
Vipera comune - *Vipera aspis*	Prati, pascoli	LC

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 chirotteri prevalentemente cavernicoli (o troglofili). L'area di progetto si trova all'esterno delle aree di attenzione per la chirotterofauna. Vi sono anche delle specie di mammiferi che vivono esclusivamente in are forestali, come il muflone, il cervo sardo e il daino, pertanto non frequentano l'area di impianto, caratterizzata invece da altopiani.

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

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.

Specie di mammiferi selvatici censite in Sardegna.

Ordine/Famiglia/Genere/Specie	Habitat	IUCN Status
Ordine Insectivora		
Famiglia Erinaceidae		
Riccio - *Erinaceus europaeus italicus*	Ubiquitaria	LC
Famiglia Soricidae		
Crocidura rossiccia sarda - *Crocidura russula ichnusae*	Ubiquitaria – Sottosp. endemica	LC
Mustiolo – *Suncus etruscus pachyrus*	Ubiquitaria – Sottosp. Endemica	LC
Ordine artiodactyla		
Famiglia bovidae		
Muflone – *Ovis orientalis musimon*	Zone rocciose e boschi	VU
Famiglia Cervidae		
Cervo sardo - *Cervus elaphus corsicanus*	Aree forestali	LC
Daino – *Dama dama*	Aree forestali	LC
Famiglia Suidae		
Cinghiale – *Sus scrofa meridionalis**	Ubiquitaria	LC
Ordine Chiroptera		
Famiglia Rhinolophidae		
Rinofolo euriale - *Rhinolophus euryale*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Ferro di cavallo maggiore - *Rhinolophus ferrumequinum*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Ferro di cavallo minore - *Rhinolophus hipposideros*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Famiglia Vespertilionidae		
Vespertilio di Capaccini - *Myotis capaccinii*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Vespertilio maggiore - *Myotis mystacinus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilio di Natterer - *Myotis nattereri*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello albolimbato - *Pipistrellus kuhli*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello nano – *Pipistrellus pipistrellus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Pipistrello di Savi - *Hypsugo savii*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Serotino comune - *Eptesicus serotinus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Rinolofo di Mehely – *Rhinopholus mehelyi*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Barbastello - *Barbastella barbastellus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Vespertilione di Daubenton – *Myotis daubentonii*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione smarginato – *Myotis emarginatus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Vespertilione maggiore – *Myotis myotis*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione comune - *Plecotus auritus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Orecchione sardo – *Plecotus sardus*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	VU
Miniottero - *Miniopterus schreibersii*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	NT
Famiglia Molossidae		
Molosso di Cestoni - *Tadarita teniotis*	Grotte/Anfratti - Attività predatoria	LC
Ordine Lagomorpha		
Famiglia Leporidae		
Coniglio selvatico - *Oryctolagus cuniculus**	Ubiquitaria	LC
Lepre - *Lepus europaeus corsicanus**	Aree con vegetazione rada	LC
Famiglia Myoxidae (=Gliridae)		
Topo quercino sardo - *Eliomys quercinus sardus*	Macchie e boschi	NT
Ghiro sardo - *Glis glis melonii*	Boschi	LC
Famiglia Microtidae		
Arvicola del Savi - *Microtus savii*	Ubiquitaria	LC
Famiglia Muridae		
Topo selvatico - *Apodemus sylvaticus*	Ubiquitaria	LC
Ratto nero - *Rafius rattus*	Legato alla presenza di alberi	LC
Ratto - *Rattus norvegicus*	Ubiquitaria	LC
Topolino comune - *Illfus domesticus*	Legato alla presenza dell'uomo	LC
Ordine Carnivora		
Famiglia Canidae		
Volpe sarda - *Vulpes vulpes ichnusae*	Ubiquitaria	LC
Famiglia Mustelidae		
Donnola sarda - *Mustela nivalis boccamelai*	Ubiquitaria	LC
Martora - *Martes martes*	Macchie e boschi	LC
Famiglia Felidae		
Gatto selvatico sardo - *Felis sylvestris lybica*	Ambienti naturali in genere	LC

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.

Solitamente non vi sono dati molto esaurienti sulla presenza di mammiferi su una determinata area di indagine. Tuttavia, in questo caso è possibile fare riferimento alle specie di mammiferi rilevate sui siti Natura 2000 ITB023050 – "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e ITB020037 – "Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta", che risultano piuttosto esigue: aldilà delle specie ubiquitarie (principalmente il cinghiale, il coniglio, la lepre, la volpe e il riccio), si segnala solo la presenza del barbastello (Barbastella barbastellus), di due specie di vespertilio (Myotis emarginatus e M. Punicus), di due specie di ferro di cavallo (Rinopholus ferrumequinum e R. hipposideros). L'area di progetto si trova comunque all'esterno delle aree di attenzione per la chirotterofauna - e delle relative aree buffer di 5 km - indicate dalla Regione Sardegna.

Avifauna

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

Il numero di specie nidificanti è chiaramente legato alle caratteristiche dell'ambiente: se la maggior parte degli uccelli della Sardegna è in grado di vivere e riprodursi in un ampio spettro ecologico, vi sono alcune specie più esigenti che certamente nidificano solo in un tipo di habitat. Mancano, ad esempio, le (poche) specie limitate in Sardegna ad altitudini superiori ai 1.000 m s.l.m. o, date le caratteristiche del sito, quelle distribuite lungo la fascia costiera, ad eccezione del gabbiano, ormai divenuto ubiquitario.

In totale in Sardegna sono state censite 167 specie di uccelli (Caredda e Isoni, 2005b). Di queste, nessuna presenta caratteristiche di esclusività della sub-regione della Planargia. Alla Tabella I-5 dello Studio specialistico sono riportate/elencate le specie dell'avifauna rilevate sui siti Natura 2000 ITB023050 – "Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali" e ITB020037 – "Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta".

Si dovrà comunque procedere con un monitoraggio dell'avifauna nei periodi autunnale e primaverile per avere conferma dell'assenza di queste specie sul sito di installazione.

Sempre nella stessa tabella viene indicato lo status IUCN di ogni specie. Status che ad oggi, dalla consultazione del sito istituzionale IUCN, risulta essere a rischio minimo (LC) su tutte le specie ad accezione di tre specie: la gallina prataiola (Tetrax tetrax), l'avvoltoio monaco (Aegypius monachus) e la pavoncella (Vanellus vanellus). Nel caso della gallina prataiola (che non compie lunghi voli), la presenza risulta segnalata su poche aree, ben circoscritte, a distanze piuttosto elevate dal sito, come riportato sulla seguente cartografia, derivante dal Piano d'azione europeo per la salvaguardia della gallina prataiola e degli habitat steppici (Iñigo & Barov, 2010; Nissardi, 2014). Non risultano ulteriori ricerche effettuate in Sardegna pubblicate sull'argomento in periodi più recenti. L'avvoltoio monaco risulta invece estinto in Sardegna come nel resto d'Italia, viene menzionato in quanto rarissimi esemplari (non nidificanti) sono stati osservati nella costa ed

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.

entroterra di Bosa.

Nel caso della pavoncella, le cui problematiche a livello conservazionistico sono fortemente legate alla caccia, si tratta di un uccello che si alimenta in fondovalle umidi e torrenti e in zone umide costiere, pertanto si tratta di aree non compatibili con quella di progetto. Durante il sopralluogo, per quanto questo sia stato svolto in una fase estremamente favorevole all'osservazione dell'avifauna, (e con la corretta strumentazione), è stato possibile osservare solo un numero molto limitato di specie volatili: storno nero, poiana, cornacchia, merlo, gruccione.

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	*Ischnura genei*	Damigella blu	SCSE
Coleoptera	Carabidae	*Lophyra flexuosa sardea*	Cicindela sarda	SS
Coleoptera	Lucanidae	*Dorcus musimon*	Dorco sardo	SCNA
Neuroptera	Myrmeleontidae	*Myrmeleon mariaemathildae*	Formicaleone di Maria Matilde	SNA
Laepidoptera	Sphingidae	*Hyles dahlii*	Sfinge dell'euforbia sarda	SCB
Coleoptera	Lampyridae	*Lampyris sardiniae*	Lucciola di Sardegna	S
Hymenoptera	Apidae	*Bombus terrestris sassaricus*	Bombo	S
Coleoptera	Geotrupidae	*Chelotrupes matutinalis*	Scarabeo dalle corna sardo	S
Ortoptera	Panphgidae	*Pamphagous sardeus*	Panfago sardo	S
Coleoptera	Carabidae	*Sardaphaenops supramontanus*	-	S

5.2.6.2 Patrimonio agroalimentare

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

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

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.

- **Fiore Sardo DOP**

  Il formaggio Fiore Sardo è ottenuto dal latte di pecora di razza autoctona sarda, il cui allevamento in Sardegna ha origini antichissime e risale alla civiltà nuragica, più precisamente all'età del bronzo (anteriore al primo millennio a.C.). Il "Fiore sardo", conserva ancora oggi le antiche e particolari tecniche di lavorazione artigianali già presenti nel IV secolo d.C., come sembrerebbe da scritti e opere di qualche scrittore latino autore di opere sull'agricoltura.

  Il termine fiore deriva dal fatto che per la sua formatura si usassero, fino a tempi recenti, stampi in legno (pischeddas) forate, di legno di castagno o di pero selvatico, sul cui fondo era intarsiato un fiore stilizzato – forse il giglio o l'asfodelo – che lasciava sul formaggio un vero e proprio marchio, accompagnato spesso anche dalle iniziali del nome del produttore.

  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.

  La antica origine del formaggio e la storica e specifica economia agropastorale sarda conferiscono tuttora a questa DOP un particolare carattere identitario della sardità. Negli anni il Fiore Sardo ha subito un necessario processo di modernizzazione, in quanto il disciplinare che prevede gli antichi e tradizionali procedimenti di produzione consente l'utilizzo di tecnologie più moderne ed industrializzate. Ciò ha consentito un positivo aumento della quantità prodotta, ma di fatto non è stato modificato il carattere di artigianalità della dop, soprattutto se paragonato ai volumi del pecorino Romano DOP, ottenuto industrialmente con il solo latte sardo. La maggior produzione ha promosso la distribuzione e la diffusione del Fiore Sardo in tante regioni italiane e in varie parti del mondo.

  Il Fiore Sardo viene prodotto esclusivamente in Sardegna, secondo la tecnologia casearia e le modalità riportate nel disciplinare di produzione.

  Il latte intero, fresco e rigorosamente crudo, viene coagulato con caglio in pasta di agnello o di capretto. La cagliata, rotta finemente e non sottoposta a cottura, da cui deriva la definizione di formaggio "a pasta cruda", viene raccolta in particolari stampi tronco conici e la sapiente maestria degli operatori consente di ottenere le forme caratteristiche.

  Le forme di formaggio vengono marchiate all'origine, mediante l'apposizione su una faccia di un contrassegno di caseina numerato e recante il logo della DOP e un numero progressivo, che permette di risalire al caseificio di produzione e ricostruire tutta la filiera produttiva.

  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 formaggio ha una forma tipica, che sembra generarsi dalla fusione per la base maggiore di due tronchi di cono schiacciati, con facce piane e scalzo "a schiena di mulo", cioè particolarmente convesso.

  La pasta è compatta, raramente presenta occhiature; friabile e morbida da giovane di colore bianco, stagionata tende al giallo paglierino, perdendo in morbidezza; al tatto è compatta, rugosa, mentre all'assaggio è dura, friabile e granulosa. L'odore fortemente aromatico, caratteristico è intenso di animale, spesso di affumicato; il sapore è deciso, tipico dei formaggi di pecora, morbido e lievemente acidulo nelle forme più giovani e piccante nelle forme più

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.

stagionate. Il Fiore Sardo, formaggio con una persistenza sensoriale medio-alta, è un eccellente formaggio da tavola, se consumato giovane, ed un ottimo prodotto da grattugia se stagionato per almeno sei mesi.

- **Pecorino Sardo DOP**

  Le prime precise notizie storiche sulla tecnologia casearia in Sardegna risalgono alla fine del '700. I formaggi allora prodotti, ottenuti da latte crudo o da latte riscaldato con "pietre arroventate immersevi a tale scopo" erano denominati Bianchi, Rossi fini, Affumicati e tra questi il Rosso fino e l'Affumicato vengono considerati dagli storici i progenitori del Pecorino Sardo. Fortemente radicato in un contesto regionale che ha fatto della produzione casearia un'arte secolare che si tramanda di generazione in generazione, il Pecorino Sardo è diventato il formaggio simbolo della Sardegna in Italia e nel mondo, tanto da ottenere importanti riconoscimenti sia a livello nazionale che internazionale. 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. – Denominazione di Origine Protetta. Quest'ultimo riconoscimento ha innalzato ed esteso a livello europeo la soglia di protezione limitata fino ad allora ai confini nazionali, confermando definitivamente l'indissolubile legame di questo grande formaggio con l'ambiente geografico di provenienza: un legame che ancora oggi lo rende unico ed inimitabile.

  La Denominazione di Origine Protetta Pecorino Sardo è riferita ai formaggi aventi le seguenti caratteristiche, in quanto si intende distinguere la tipologia dolce dalla 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, ha una forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto o leggermente convesso. La crosta è liscia, sottile, di colore bianco o paglierino tenue. La pasta è bianca, morbida, compatta o con rada occhiatura, dal sapore dolce-aromatico o leggermente acidulo. 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, il Pecorino Sardo Maturo ha forma cilindrica a facce piane con scalzo diritto. La crosta è liscia, consistente, di colore bruno nelle forme più stagionate; la pasta è bianca, tendente con il progredire della stagionatura al paglierino, compatta o con rada occhiatura, dal gusto forte e gradevolmente piccante.

- **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.

  È un formaggio nutriente, genuino, ricco di proteine e di facile digeribilità. La crosta sottile color avorio o paglierino,

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.

può essere naturale o cappata nera, la pasta è dura e compatta o leggermente occhiata e il suo colore varia dal bianco al paglierino. Il gusto è aromatico, leggermente piccante e sapido nel formaggio da tavola, piccante intenso con sapidità variabili nel formaggio da grattugia. 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'altezza dello scalzo è compresa fra i 25 e 40 cm e il diametro del piatto fra i 25 e 35 cm. Sullo scalzo viene impresso il marchio all'origine, costituito da un rombo con angoli arrotondati contenente al suo interno la testa stilizzata di una pecora con la dicitura Pecorino Romano.

- **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%.

  Caratteristiche principali:

  - Colore: dal verde al giallo con variazione cromatica nel tempo;
  - Odore: fruttato;
  - Sapore: fruttato con sentori di amaro e di piccante;
  - Acidità massima: 0,50 %;
  - Polifenoli totali: > 100 ppm.

  Non si rilevano superfici ad olivo coinvolte nel progetto.

  A livello italiano ci troviamo in fondo alla classifica delle regioni per il numero di eccellenze riconosciute dalla Comunità Europea.

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

Per ottenere la IGP quindi, almeno una fase del processo produttivo deve avvenire in una particolare area. Chi produce IGP deve attenersi alle rigide regole produttive stabilite nel disciplinare di produzione, e il rispetto di tali regole è garantito da uno specifico organismo di controllo.

Si differenzia dalla più prestigiosa Denominazione di Origine Protetta (DOP), per il suo essere generalmente un'etichetta maggiormente permissiva sulla sola provenienza delle materie prime (che se previsto dai singoli disciplinari possono essere sia di origine nazionale che di origine comunitaria o talvolta anche extra-comunitaria), in quanto tutela le ricette e alcuni processi produttivi caratterizzanti tipici del luogo ma non per forza l'origine del prodotto nel suo intero complesso, se non quello della produzione finale. Ciò viene a volte concesso principalmente perché una produzione di materie prime

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.

a livello locale o nazionale destinata a tale scopo potrebbe non essere sufficiente per soddisfare la richiesta del prodotto a livello globale, o perché alcuni ingredienti di origine estera vengono considerati più idonei per loro specifiche caratteristiche organolettiche che hanno un ruolo determinante nella riuscita finale del prodotto.
Per distinguere visivamente i prodotti IGP è stato creato un apposito marchio i cui colori distintivi sono il giallo e il blu.
In Italia i prodotti IGP attualmente riconosciuti sono 129 (aggiornamento del 26 agosto 2019).
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. L'aggiornamento e la pubblicazione annuale dell'elenco sono a cura del Ministero che ha anche il compito di promuoverne la conoscenza a livello nazionale e all'estero. Ad oggi, in Italia sono presenti 5.128 prodotti PAT, mentre in Sardegna ne abbiamo più di 200. Spesso sono il primo step per il successivo riconoscimento di una IGP o DOP. Esempi di PAT della Sardegna sono l'Abbamele, il caglio di capretto, il miele di asfodelo e sa casada. L'elenco aggiornato delle PAT in Sardegna è presente in una speciale area del sito della regione.
I **Presìdi Slow Food** sostengono invece 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.
Si elencano comunque le produzioni vinicole a marchio DOC e IGT (oggi DOP e IGP) ottenibili nell'area:

- Cannonau di Sardegna DOC
- Malvasia di Bosa DOC
- Monica di Sardegna DOC
- Moscato di Sardegna DOC
- Vermentino di Sardegna DOC

Non si rilevano superfici ad uva da vino coinvolte nel progetto. Più in generale, le superfici a vigneto dell'areale considerato risultano estremamente ridotte.

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.

5.2.7 Caratterizzazione acustica del territorio

Tutti gli aerogeneratori lontani dai centri abitati dei Comuni interessati dal progetto (n.d.r. l'aerogeneratore più vicino è a oltre 1500 m di distanza dal primo fronte edificato), la densità abitativa dell'area è molto bassa. Sono presenti alcuni fabbricati rurali e capanni per attrezzi/bestiame isolati, molti dei quali disabitati o in evidente stato di abbandono. Alcuni fabbricati sono utilizzati esclusivamente nel periodo diurno per attività agri-pastorali mentre gli edifici a uso residenziale o assimilabile si limitano a poche unità.

La viabilità che attraversa il sito riveste carattere puramente locale, con traffico veicolare di poche decine di veicoli/ora nel periodo diurno e praticamente assente durante la notte.

All'interno del parco eolico non saranno realizzate strutture per le quali risulta possibile definire delle caratteristiche costruttive rilevanti dal punto di vista acustico. Le principali sorgenti sonore saranno rappresentate dagli aerogeneratori, situati nell'ambiente esterno.

I principali ricettori circostanti al Parco Eolico in progetto ricadano nel territorio del Comuni di Sagama, Sindia, Suni, Tinnura e Scano di Monteferro (quest'ultimo è l'unico Comune sul quale non è prevista l'installazione di aerogeneratori). si riporta, nella tabella seguente, l'attuale stato di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica dei suddetti Comuni. Solo i Comuni di Sagama e Tinnura hanno approvato definitivamente un Piano di Classificazione Acustica Comunale. Il Comune di Suni ha adottato un Piano (non ancora approvato) mentre i Comuni di Scano di Monteferro e Sindia ne sono ancora sprovvisti.

Comune	Stato di approvazione del P.d.C.A.
Sagama	Approvato con D.C.C. n. 23 del 29/09/2006
Scano di Monteferro	Assente
Sindia	Assente
Suni	Adottato con D.C.C. n. 25 del 03/08/2007
Tinnura	Approvato con D.C.C. n. 22 del 09/10/2007

Tabella - Stato di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica Comunale dell 'area

5.2.8 Campi elettromagnetici

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa e 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

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.

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 μT. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10 μT, 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 μT come obiettivo di qualità da applicare ai nuovi elettrodotti.

5.2.9 Paesaggio

5.2.9.1 Caratterizzazione paesaggistica dell'area

Il progetto prevede l'ubicazione del parco eolico nei comuni di Sagama, Sindia, Suni e Tinnura, appartenenti alle provincie di Nuoro e Oristano. L'area di impianto è circondata a nord dalla SS129bis/Circonvallazione di Sindia, a est dalla Strada SCMonte Sant'Antonio, a sud in parte dalla SP34 e parte della SP63 e ad ovest dalla SS2929 che attraversano i centri abitati di Tinnura e Suni.

Il territorio preso in esame, presenta caratteristiche tipicamente rurali con presenza di attività agro-pastorali, all'interno di un paesaggio più o meno omogeneo.

5.2.9.2 Principali caratteristiche paesaggistiche e territoriali

I comuni di Sagama, Sindia, Suni e Tinnura ricadono all'interno della sub-regione "Planargia", solo il comune di Macomer, interessato per il solo tratto terminale del cavidotto MT e per la Stazione di Utenza, ricade all'interno della sub-regione "Marghine".

La Planargia (Pianàlza o Pranàrza in sardo), è una sub-regione della Sardegna nord-centro-occidentale compresa tra la bassa valle del fiume Temo e il versante settentrionale del Montiferru, all'interno della Provincia di Oristano e in piccola parte nella Provincia di Nuoro.

*<<La **Planargia**, che deve il suo nome all'andamento sostanzialmente altopianeggiante del territorio, trovandosi a nord-ovest del massiccio del Montiferru, può considerarsi a sua volta una sub-regione del Logudoro. Il centro abitato principale è Bosa, una delle sette città regie della Sardegna.*

Nella Planargia si parla la variante dialettale sarda più prossima al cosiddetto Logudorese letterario (insieme al distretto di Bonorva a nord-est). Tuttavia, trovandosi geograficamente appena più vicina ad Oristano che a Sassari, è amministrativamente separata dalle altre sub-regioni del Logudoro.

La Planargia è caratterizzata da un clima caldo e secco in estate, mentre in inverno prevalgono temperature fresche e una notevole umidità, dovuta alla sua esposizione ai venti di libeccio: questo particolare microclima rende i suoi colli ideali per la coltivazione del vino Malvasia soprattutto nel territori vicini a Modolo

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.

Tresnuraghes e Magomadas, seppur facenti parte per la maggior parte del comune di Bosa.
Molto diffusa risulta essere anche la pastorizia specialmente nelle campagne di Suni, Bosa e Montresta.>>
I comuni ricadenti all'interno di tale sub-regione Planargia, sono:
Bosa (OR), Flussio (OR), Magomadas (OR), Modolo (OR), Montresta (OR), Sagama (OR), Sindia (NU), Suni (OR), Ti nnura (OR), Tresnuraghes (OR)

*<<Il **Màrghine** è una subregione del Logudoro nella Sardegna centro-occidentale con popolazione di 23.127 abitanti. Il centro abitato principale è Macomer che ha una popolazione di circa 9 600 abitanti.*
<<Si estende a nord dall'altopiano di Abbasanta e ricade per intero nella provincia di Nuoro; è attraversato in senso longitudinale dalla catena montuosa omonima. Tra le cime più alte si distinguono il monte Santu Padre (1 030 metri), punta Lammeddari (1 118 metri) e infine la più alta punta Palai, che si eleva a quota 1 200 metri s.l.m. Lungo le pendici meridionali della catena montuosa corre la strada statale 129 Trasversale Sarda, che unisce tra loro i centri abitati di Bortigali, Silanus e Lei; poco distante dall'asse viario si trova Bolotana. Verso nord-ovest si estende l'altopiano di Campeda, posto ad un'altitudine media di 650 metri, ed attraversato dalla strada statale 131 Carlo Felice. In questa zona si trova Mulargia, piccolo centro frazione di Bortigali, la cui attività economica prevalente ha carattere agro-pastorale. È inoltre il paese più alto del Marghine, posto ad un'altitudine di 700 metri.>>

I centri urbani che si trovano nella subregione Marghine, sono:
Birori, Bolotana, Borore, Bortigali, Dualchi, Lei, Macomer, Sindia, Noragugume, Silanus.

5.2.9.3 *Centri abitati limitrofi e coinvolti dal parco eolico*

Il territorio che circonda il sito individuato per ospitare il parco eolico in oggetto, nel complesso, è interessato da zone destinate all'agricoltura e al pascolo.
Le provincie interessate di Oristano e Nuoro si affacciano rispettivamente, la prima ad ovest con il Mar di Sardegna, a nord confina con la Città Metropolitana di Sassari e a sud con la provincia del Medio Campidano; la seconda a nord anch'essa con la Citta Metropolitana di Sassari, a est con il mar Tirreno e a sud con la Citta Metropolitana di Cagliari e con la Provincia di Ogliastra, ha anch'essa vocazione agricola, infatti estese superfici sono dedicate alle colture orticole.

Di seguito verranno riportate alcune informazioni sui comuni interessati dal parco eolico (in ordine alfabetico) e sul comune che ospiterà la Stazione utente:

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.

- Comune di Sagama
- Comune di Sindia
- Comune di Suni
- Comune di Tinnura
- Comune di Macomer

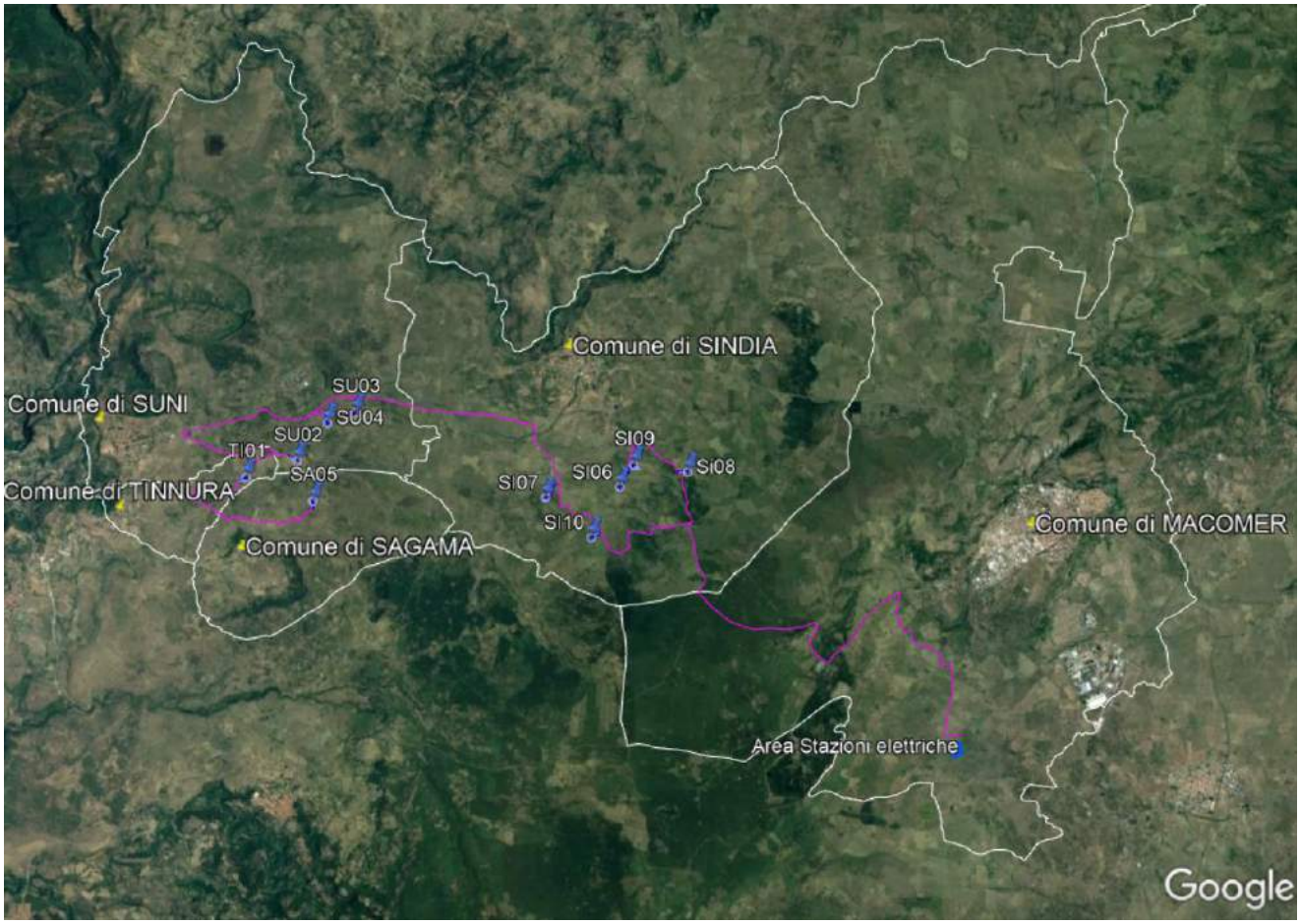


Figura 151- Individuazione dell'area di impianto rispetto ai confini comunali dei Comuni interessati

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.

- ***Comune di Sagama***

Sagama (Sàgama in sardo) è un comune italiano di 195 abitanti della provincia di Oristano in Sardegna, nella antica regione della Planargia.

Il paese di Sagama sorse in epoca preistorica nella fertile vallata denominata Badde 'e Sagama, in una felice posizione strategica, su un gradino calcareo dove fu edificato il nuraghe Muristene, mentre probabilmente nell'area dove attualmente insiste la chiesa seicentesca intitolata all'arcangelo Gabriele vi era un preesistente santuario pagano.

A breve distanza e posti a "corona" di questo primo nucleo di Sagama, furono edificati in posizione strategica difensiva numerosi nuraghi: il nuraghe Funtanedda (a ovest), i nuraghi Mura de Canes e Molineddu (a est), il nuraghe de sos Pascialzos (a sud-est) e il nuraghe Nuratolu con il nuraghe Giannas di Flussio (a sud-ovest).

Secondo alcune testimonianze orali, nel territorio sagamese erano presenti anche delle domus de janas, *nella zona di Giuntolzu-Su Troulone, ma sarebbero state spazzate via durante i lavori per la circonvallazione. Resti di mura di fortificazione punica, romana e medioevale sono visibili nella parti sud e nord del paese.*

In epoca fenicia, punica e romana il villaggio fu dotato di mura, ancora parzialmente visibili nei lati sud e nord.

In epoca medioevale la villa o bidda di Sagama fece parte con il vicino paese (poi scomparso) di Nuraki Triganu (a circa 2,5 km ad est di Sagama, nei pressi dell'attuale chiesa campestre di Santu Micheli), della Curatoria della Planargia (citata anche con i nomi di Fruxia o Serraval), nel giudicato di Torres.

L'editto delle chiudende del 1820, non fu recepito subito a Sagama, ragion per cui gli Ecclesiastici, riuscirono ad impossessarsi della preziosa terra della Badd'e Sagama, mentre nell'altipiano di Santu Mikeli-Triganinu dove il terreno veniva pascolato l'operazione non fu resa possibile dalla resistenza dei pastori sagamesi, sindiesi e sunesi.

Dopo l'abolizione dei feudi (1839), Sagama entrò a far parte del circondario di Cuglieri. Nel 1927 passa dalla provincia di Cagliari alla neonata Provincia di Nuoro, ma l'anno dopo il comune venne soppresso e accorpato con Tinnura e Flussio a Suni, fino al 1946 quando Umberto di Savoia con decreto luogotenenziale ricostituì i tre comuni.

Ai sensi della Legge Regionale n. 10 del 13 ottobre 2003, che ha ridefinito le circoscrizioni delle nuove province sarde, il comune di Sagama è passato alla Provincia di Oristano. Nel 2010 con delibera di Consiglio comunale ha deliberato il proprio toponimo in lingua sarda nella forma Sàgama.

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.

Il Comune di Sagama, sarà interessato dalla sola presenza di n.1 aerogeneratore identificati con la seguente sigla: SA05, il cavidotto di collegamento, come mostra l'immagine seguente.

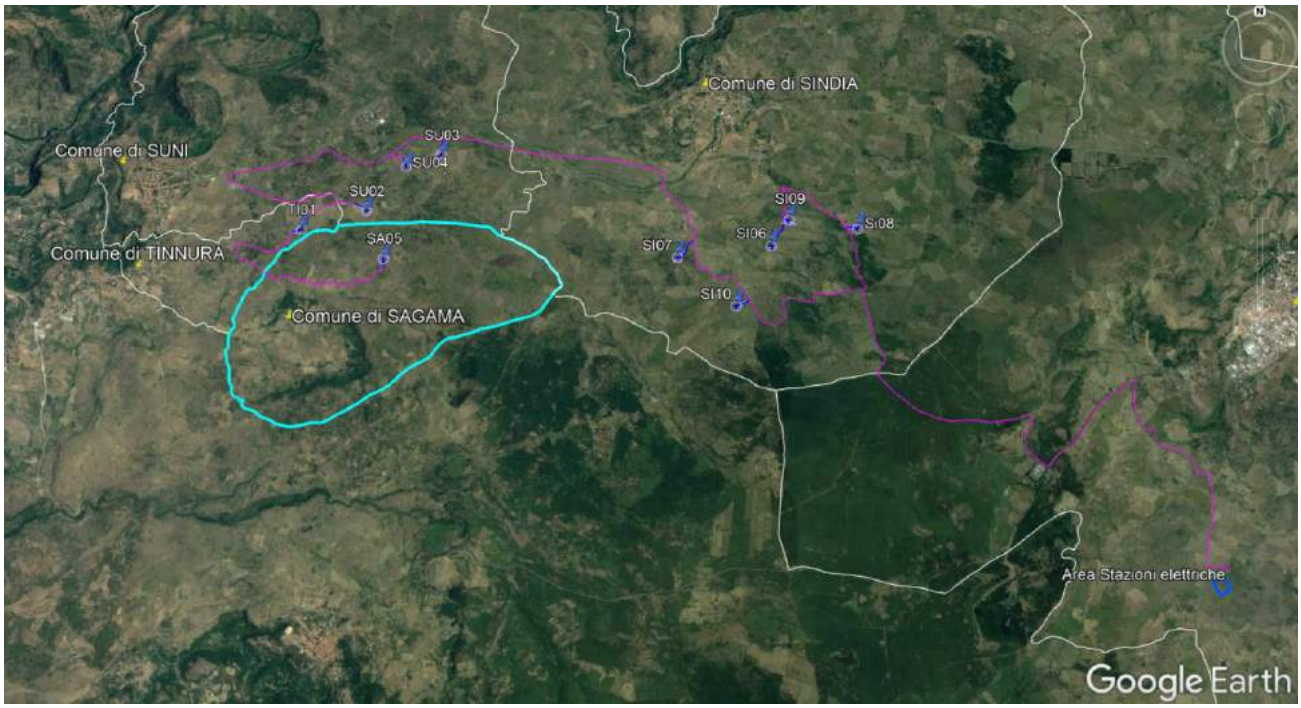


Figura 152 - Individuazione del layout di impianto rispetto al Confine comunale di Sagama

- ***Comune di Sindia***

Sindia (Sindìa in sardo) è un comune italiano di 1.634 abitanti della provincia di Nuoro, di cui costituisce l'estremità occidentale. Geograficamente il suo centro abitato è posto sull'altopiano di Campeda, mentre parti del territorio comunale ricadono nelle subregioni storiche di Planargia, Marghine e Montiferru. Fa parte della diocesi di Alghero-Bosa. Il nome ha origine preromana, ma etimologia incerta.

Il territorio sindiese fu abitato in modalità diffusa fin dall'antichità, come dimostrano i nuraghi presenti nel suo territorio, di cui la maggior parte sono in pessimo stato di conservazione.

Alla fine di questo secolo si schierò contro i feudatari (in particolare le famiglie Delitala e Pinna) e Giommaria Angioy, protetto dagli abitanti trascorse una notte nell'accampamento dei suoi fedelissimi situato nelle località di Corte e nella località boschiva di Matta Sindia. Nel 1839 anche il feudo della Planargia venne riscattato e liberato dopo 500 anni dal fardello feudale. Con regio Decreto del 2 gennaio 1927 passò dalla provincia di Cagliari, circondario di Cuglieri alla nuova provincia di Nuoro. Nel 2004 ha scelto di restare con la provincia nuorese, staccandosi dopo secoli dalla Planargia che ha invece scelto il transito con quella di Oristano. Il 1º settembre 2010 il consiglio comunale ha deliberato che il nome del paese in sardo è Sindìa.

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.

Il paese è attraversato dalla ferrovia Macomer-Bosa, in uso dal 1997 esclusivamente per servizi turistici, ed è dotato di una stazione ferroviaria, attiva di norma in estate e nei mesi immediatamente antecedenti e successivi, in cui vengono effettuate delle relazioni a calendario dai treni dell'ARST nell'ambito del servizio Trenino Verde.

Il Comune di Sindia, sarà interessato dalla presenza di n.5 aerogeneratore identificati con la seguente sigla: SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10 ed il relativo cavidotto di collegamento, come mostra l'immagine seguente.

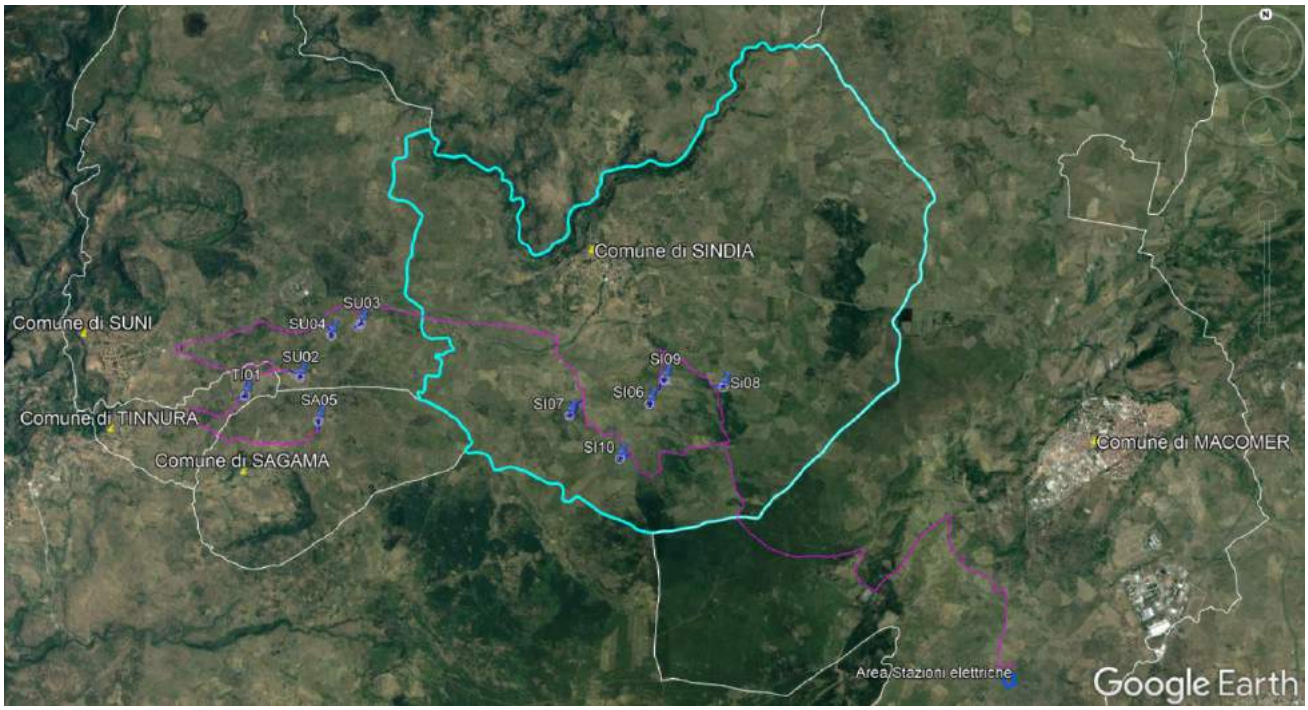


Figura 153- Individuazione del layout di impianto rispetto al Confine comunale di Sindia

- ***Comune di Suni***

Suni (Sune in sardo) è un comune italiano di 1.027 abitanti della provincia di Oristano in Sardegna, nella antica regione della Planargia. Fa parte della diocesi di Alghero-Bosa. Dista 53 km da Alghero e 58 km da Oristano.

L'area fu abitata già in epoca prenuragica, nuragica e romana, per la presenza sul territorio di numerose testimonianze archeologiche, tra cui domus de janas, necropoli ipogeiche e nuraghi.

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.

Nel medioevo appartenne al Giudicato di Torres e fece parte della curatoria della Planargia. Alla caduta del giudicato (1259) venne governato dai Malaspina e successivamente (1308) entrò a far parte del Giudicato di Arborea. Intorno al 1420 passò sotto il dominio del Regno di Sardegna aragonese e divenne un feudo, concesso inizialmente alla famiglia Villamarina, per poi essere incorporato nel XVIII secolo dai Savoia insieme a Flussio nel marchesato della Planargia, feudo dei Paliaccio. Fu riscattato agli ultimi feudatari nel 1839 con la soppressione del sistema feudale.

Ai sensi della Legge Regionale n. 10 del 13 ottobre 2003, che ha ridefinito le circoscrizioni delle province sarde, il comune di Suni è passato dalla provincia di Nuoro alla provincia di Oristano.

Il Comune di Suni, sarà interessato dalla presenza di n.3 aerogeneratore identificati con la seguente sigla: SU02, SU03 e SU04 ed il relativo cavidotto di collegamento, come mostra l'immagine seguente.

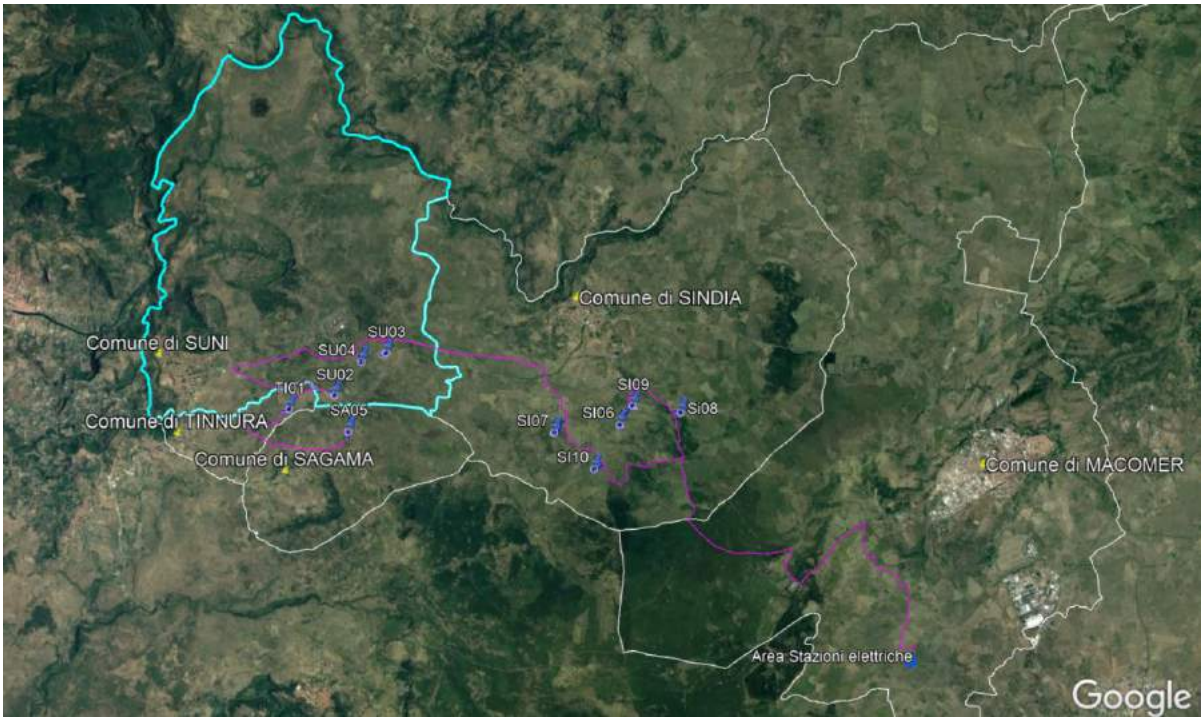


Figura 154- Individuazione del layout di impianto rispetto al Confine comunale di Suni

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.

- ***Comune di Tinnura***

Tinnura (Tinnùra in sardo) è un comune italiano di 239 abitanti della provincia di Oristano in Sardegna, nella antica subregione della Planargia, conosciuto per i suoi famosi murales. Il centro abitato è unito senza soluzione di continuità con quello di Flussio, comune col quale condivide il corso principale che corrisponde alla strada statale 292. L'area fu abitata già in epoca prenuragica, nuragica e romana, per la presenza sul territorio di numerose testimonianze archeologiche, tra cui tombe dei giganti e nuraghi.

Il toponimo "Tinnura" è considerato di origine assai antica, certamente preromana. In esso si rileva in particolare la radice "Tin", derivante dal protosardo "t(h)innía", "thinníga", che indicava, secondo gli studiosi, la pianta del giunco spinoso. L'abitato di Tinnura è ancora oggi famoso per l'uso di tale vegetale (oltre che dell'asfodelo) nei lavori di artigianato.

Il Comune di Tinnura, sarà interessato dalla sola presenza di n.1 aerogeneratore identificato con la seguente sigla: TI01 e dal relativo cavidotto di collegamento, come mostra l'immagine seguente.

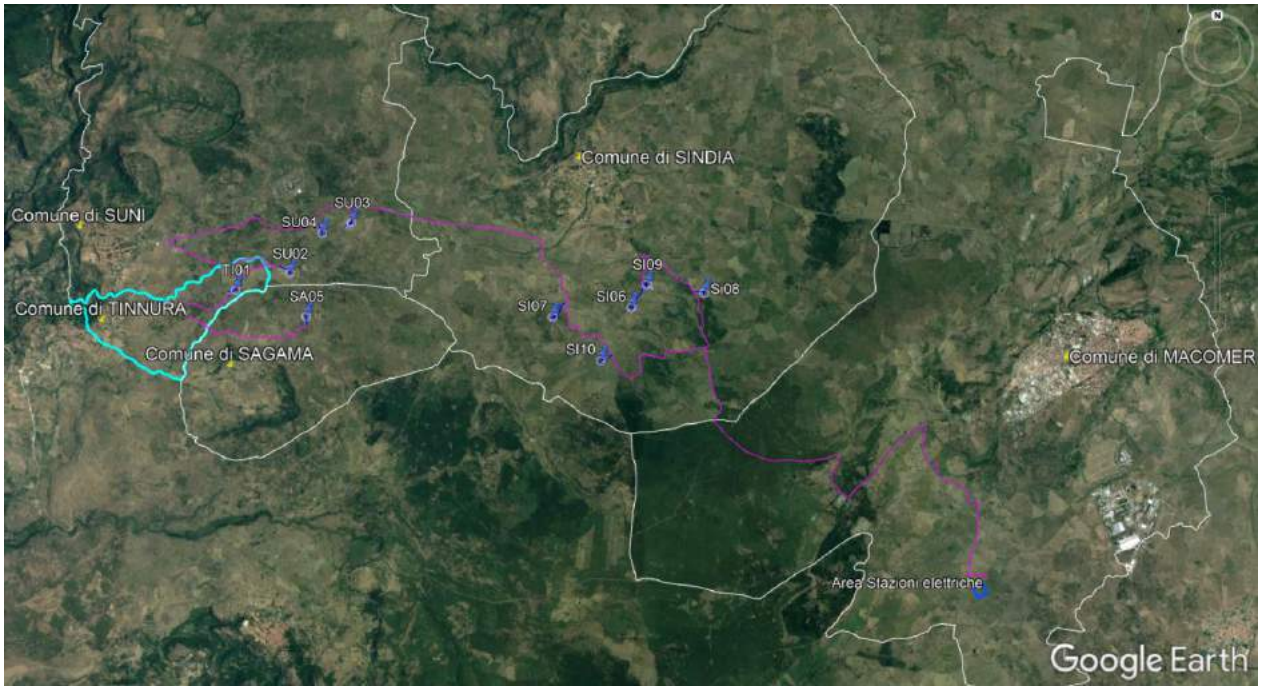


Figura 155 - Individuazione del layout di impianto rispetto al Confine comunale di Tinnura

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.

- ***Comune di Macomer***

Macomer (pron. /makoˈmɛr/; Macumère /makuˈmɛrɛ/ in sardo) è un comune italiano di 9.659 abitanti della provincia di Nuoro, situato a 563 metri sul livello del mare, alle pendici della catena del Marghine, di cui è il centro principale, arroccata sulle rive del rio S'Adde. Insignito del titolo di città, è inoltre il capoluogo dell'unione dei comuni del Marghine. Macomer, arroccata sulle alte sponde basaltiche del rio S'Adde, ha una superficie di 122,5 chilometri quadrati, la casa comunale si trova a 563 m s.l.m. (altezza minima: 390 metri. Altezza massima: 808 metri. Escursione altimetrica: 418 metri). Il territorio macomerese è caratterizzato da una grande varietà di paesaggi, da quello collinare e montuoso della Catena del Marghine e del Monte di Sant'Antonio, a quello steppico degli altopiani di Campeda e Abbasanta.

Il Comune di Macomer, sarà interessato dalla sola presenza della Stazione di Utenza e della parte terminale del percorso cavidotti MT di collegamento tra gli aerogeneratori sino alla suddetta Stazione, come mostra l'immagine seguente.

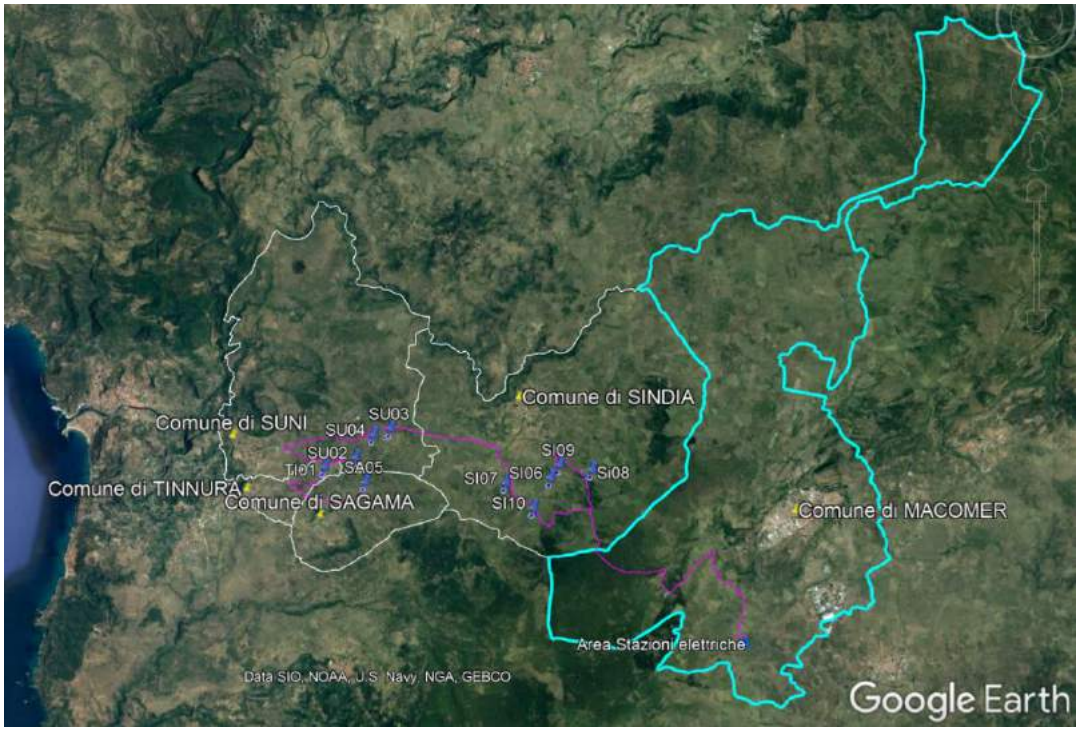


Figura 156 - Individuazione del layout di impianto rispetto al Confine comunale di Macomer

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.

5.2.9.4 Elementi archeologici

L'area in analisi si colloca a cavallo delle regioni storiche della Planargia e del Marghine, in una zona ricompresa tra il bacino del fiume Temo (a nord) e dalla Catena del Merghine a est, caratterizzata per l'intervallo di altopiani e vallate.
La zona interessata dalla presenza degli aerogeneratori è collocata nelle aree definite dalla toponomastica come Abbatzu, Sos Contones e Bighizzi per il territorio di Suni; Sas Serra per il territorio di Tinnura; Funtana Sos Lottoros per il territorio di Sagama; Sa Cherina, Serrenti, Chririguzzi e Perdigias per il territorio di Sindia, un'area destinata prevalentemente ai pascoli naturali o seminati e limitatamente da copertura boschiva; mentre nel territorio di Macomer, presso la località Mura de Putzu, si collocherebbe la sottostazione utente. I terreni interessati dal progetto sono prevalentemente sfruttati a pascolo stagionale e risultavano incolti. Il patrimonio storico-archeologico del Marghine e della Planargia è stato sufficientemente studiato grazie alle opere di censimento e schedatura condotte negli ultimi decenni. Tuttavia, a discapito del ricco patrimonio archeologico noto, rileva evidenziare la scarsità di indagini di scavo stratigrafico, che potrebbero condurre ad un'interpretazione più chiara e completa dello stratificato sistema insediativo dell'area.
Nell'elenco di tutti i siti archeologici collocati nell'area qui indagata compaiono numerose sepolture a domus de janas, allèe couverte, sepolture dolmeniche e monoliti dolmenici, nuraghi a corridoio, nuraghi monotorre e complessi, tombe di giganti, cinte murarie, probabili fonti votive, siti (pluristratificati) d'epoca punica e romana, tratti di viabilità antica, indizi d'insediamenti d'epoca bizantina e chiese campestri.
Sebbene non numerose, diverse fonti antiche segnalano svariati monumenti archeologici oggi non più individuabili a causa del degrado o della totale distruzione che li ha coinvolti.
La cronica sproporzione di studi in relazione alle analisi e ricerche storiche conduce, anche per il territorio in analisi, a rilevare un alto numero di nuraghi e monumenti preistorici, dislocati sostanzialmente in tutto il territorio ma con alcune aree di concentrazione (in particolare sulle aree più elevate e a contorno dei territori più fertili) e alcune assenze (come nel caso del territorio comunale di Sindia che, a discapito dei comuni limitrofi, non registra la presenza di domus de janas). Attualmente e presumibilmente anche in passato, molti nuraghi sono collocati in prossimità delle arterie stradali, rappresentando per la realizzazione delle stesse una cava di materiale; ulteriore fenomeno di danneggiamento e compromissione alla lettura dei paesaggi antichi.

Di seguito verranno riportate alcune informazioni sui siti presenti all'interno dell'area di Impatto Potenziale ricadenti nei comuni interessati dal parco eolico (in ordine alfabetico) e sul comune che ospiterà la Stazione utente:

- Comune di Sagama
- Comune di Sindia
- Comune di Suni
- Comune di Tinnura
- Comune di Macomer

Si precisa che tali siti si trovano a notevole distanza dagli aerogeneratori e che la maggior parte di essi non sono raggiungibili in quanto si trovano su proprietà/terreni privati e/o inaccessibili perché non presente viabilità di accesso.

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.

Comune di Sagama

- ***Nuraghe Funtanedda – Sagama (OR)***

Si tratta più precisamente di un protonuraghe situato in località Badde Sagama. Sorge su uno sperone basaltico accessibile solo da un lato, ad Ovest dell'abitato di Sagama. Ha una pianta poligonale con prospetto rettilineo e leggermente convesso dove si apre l'ingresso. Al centro della parete maggiore si apre l'ingresso principale con luce rettangolare e architrave. Entrando troviamo un corridoio rettilineo, nella parte destra del primo tratto si aprono due nicchie affiancate: la prima interamente crollata, la seconda di pianta rettangolare accessibile da una porta rettangolare sormontata da un architrave. Dopo sei metri di percorso, il corridoio mostra un'apertura nella parte sinistra non agibile a causa del crollo, e piega verso destra ad arco sino all'ingresso secondario.

Figura 157 – Nuraghe Funtanedda – Sagama

- ***Nuraghe Molineddu – Sagama (OR)***

E' situato in località Terra d'Onore. Il nuraghe si trova a meno di 400 metri a NE dell'abitato, in prossimità della sponda meridionale del Riu Ralzu. Si tratta di un nuraghe monotorre con camera marginata da una nicchia. La torre a pianta circolare è costruita con blocchi di grandi dimensioni disposti a filari orizzontali non sempre regolari. L'ingresso, volto a SE, ha luce rettangolare ed è delimitato in alto da un architrave. Nella parete destra dell'anticamera, a due metri dell'ingresso si apre una nicchia a pianta poligonale. Attraverso una porta trapezoidale si accede alla camera del nuraghe di pianta circolare. Alla sinistra si apre l'unica nicchia a pianta semiellittica la cui copertura è crollata, ad essa si accede attraverso una porta a luce trapezoidale, ora priva d'architrave.

Figura 158 – Nuraghe Molineddu – Sagama

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.

- ***Nuraghe Muristene – Sagama (OR)***

E' situato nell'abitato di Sagama. Il monumento, posto in prossimità della parrocchiale, è un monotorre con scala, nicchia d'andito e camera centrale marginata da tre nicchie disposte a croce. La torre è a pianta circolare. L'opera muraria è costituita da pietre basaltiche di medie e grandi dimensioni disposte a filari orizzontali regolari. L'ingresso volto a SE, di luce trapezoidale, è sormontato da un architrave che poggia su stipiti costituiti da tre massi, a destra e due a sinistra. Il corridoio tende ad allargarsi verso il centro in corrispondenza dell'apertura della scala e della nicchia, per poi restringersi ancora verso l'ingresso alla camera. Il soffitto si conserva solo nel tratto terminale del vano, la rimanente parte è a cielo aperto. Nella spalliera destra dell'andito si apre una nicchia a pianta trapezoidale alla quale si accede per una porta a luce trapezia con architrave; nella parete sinistra, invece, la porta del vano- scala, ora interamente ostruita dal crollo. L'accesso alla camera centrale avviene attraverso una porta trapezoidale con architrave. La camera presenta forma lievemente ellittica e sezione ogivale. Il profilo della camera è segnato da tre nicchie disposte a croce. Da questo nuraghe proviene un bronzetto raffigurante un toro.

Figura 159 – Nuraghe Muristene – Sagama

Comune di Sindia

- ***Nuraghe Gianbasile – Sindia (NU)***

Il nuraghe è sito all'interno del centro abitato di Sindia, vicino alla chiesa parrocchiale del Rosario. Più precisamente è inglobato in un palazzo nobiliare dell'ottocento in corrispondenza del giardino.

Figura 160 – Nuraghe Gianbasile – Sindia (NU)

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.

- ***Nuraghe sa Mandra de sa Giua – Sindia (NU)***

Il nuraghe è situato nella periferia a sud del paese, circondato da poderose mura. Si tratta di una struttura monotorre a pianta circolare che conserva un'altezza massima di 6,5 m a est, mentre quella minima è di 1,5 m. Il paramento murario è costituito da pietre di medie dimensioni, appena sbozzate nei filari inferiori e ben rifinite verso l'alto.

Figura 161 – Nuraghe sa Mandra de sa Giua – Sindia (NU)

- ***Nuraghe Santa Barbara – Sindia (NU)***

Il Nuraghe Santa Barbara sorge non lontano dal centro abitato di Sindia ed è uno dei più imponenti e meglio conservati all'interno del territorio comunale. Si tratta di un edificio monotorre a due piani, costruito con conci di pietra basaltica perfettamente sbozzati e ordinati in filari regolari. La sua altezza è di circa 12 metri, ha un ingresso abbastanza interrato e sormontato da un bel architrave. Il piano superiore è svettato e conserva il finestrone di forma trapezoidale e una nicchia.

Figura 162 – Nuraghe Santa Barbara – Sindia (NU)

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.

- ***Tomba dei Giganti di Su Furrighesu – Sindia (NU)***
- ***Dolmen di Furrighesu – Sindia (NU)***
- ***Tomba di giganti di Furrighesu – Sindia (NU)***

La sepoltura sorge sulla sommità di un rilievo con ampio dominio sul territorio circostante, nella Planargia, regione della Sardegna nord-occidentale. La tomba appartiene alla categoria delle tombe di giganti con vano funerario ed esedra a filari. Del monumento si conserva il corpo tombale con esedra semicircolare e camera funeraria. A breve distanza sorgono anche il nuraghe Furrighesu e un dolmen.

Figura 163 – Tomba dei Giganti di Su Furrighesu – Sindia (NU)

Comune di Suni

- ***Nuraghe Nuraddeo – Suni (OR)***

Il nuraghe Nuraddeo si trova nel mezzo dell'altopiano di Pedrasenta, a circa 340 m di quota s.l.m. È un nuraghe di tipo complesso trilobato, con mastio centrale circondato da tre torri unite da due cortine rettilinee e da un fronte curvilineo. Si pensa sia al centro d'un gruppo di altri nuraghi, di cui il più vicino è il Nuraghe Assi, in direzione Nord-Est. I nuraghi a tholos, come il Nuraddeo, presentano un vano con copertura a sezione ogivale costituita da una serie più o meno ordinata di cerchi di diametro progressivamente minore che si reggono da soli; non esiste all'apice una "chiave di volta", ma la volta stessa è terminata in alto dall'ultimo e più piccolo cerchio di pietre e chiusa da una lastra di copertura. Alla sporgenza della volta fa riscontro la scarpa o inclinazione verso l'interno del tronco di cono costituito dal paramento murario esterno della torre. Il complesso nuragico del Nuraddeo, è l'unico ad oggi, di cui si abbia notizia che mostra nella parte più alta residua, un andamento rettilineo della torre, a significare un'elevazione cilindrica nella parte sommitale. L'ingresso si trova stretto tra il mastio e le due torri marginali di facciata dove si trova il cortile. Il mastio misura all'esterno circa 14 m d'altezza residua su 27 filari in evidenza, costituiti da blocchi di basalto di forme poliedriche e subsquadrate, di media grandezza, che vanno rimpicciolendosi nelle file alte dove anche si presentano di taglio più regolare, in pezzi a sagoma di cuneo. La circonferenza è di 29 m misurata circa all'altezza del primo piano.

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.

Figura 164 – Nuraghe Nuraddeo - Suni

- ***Nuraghe Seneghe – Suni (OR)***

Il nuraghe Seneghe si trova a quota 271 m, in una sporgenza sul ripido versante della valle di Mòdolo, dominante in posizione nascosta, fra rocce basaltiche, macchie e pascoli. Il nuraghe si presenta di figura ellittica irregolare (19,8 m x 14 m), la circonferenza totale risulta circa 50 m, la poderosa costruzione è attraversata in senso longitudinale da un corridoio, lungo 15,2 m, di varia larghezza dai 1,35 ai 1,75 m e altezza 2,5 m, passante con ingressi contrapposti e delimitato in entrambe le pareti da ampie aperture che portano a nicchioni, cioè delle cavità, o al vano-scala che conduce sul piano superiore. Il corridoio rettilineo presenta sezione trapezia con soffitto piattabandato da 11 lastroni. Nella parete destra del corridoio si succedono gli ingressi a tre nicchie tutte a ingresso trapezoidale. L'altezza originaria del nuraghe era probabilmente di circa 10 m, attualmente è di 6 m. L'opera muraria è costituita da blocchi basaltici, poliedrici e di grandi dimensioni, appena sbozzati e disposti a file orizzontali con grosse zeppe di rincalzo e larghi interblocchi. Domina, l'uso della tecnica poliedrica, con massi utilizzati al naturale o appena sbozzati con la mazza, di formato grande e talvolta grandissimo. L'interno del Nuraghe Seneghe, eccezionalmente rispetto ad altri nuraghi a corridoio, era illuminato da feritoie scavate nel muro delle cellette. Allo stato attuale non si riesce a definire in maniera esatta gli spazi del piano superiore, ipotizzati del tutto simili a quelli del piano inferiore, ma ne rimangono soltanto deboli tracce.

Figura 165 - Nuraghe Seneghe – Suni

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.

- ***Domus de janas di Chirisconis – Suni (OR)***

La necropoli a domus de janas "Chirisconis" è scavata in un affioramento basaltico che domina la valle del Riu Mannu, lungo la strada provinciale Suni-Pozzomaggiore, in località "Badu 'e crabolu".

Il complesso ipogeico comprende 12 sepolture monocellulari e pluricellulari, con accesso quasi sempre costituito da un vestibolo. Gli ambienti, di dimensioni abbastanza modeste, conservano spesso sulle pareti tracce di pittura (ocra) rossa.

La necropoli fa parte del Parco Archeologico di Suni nasce nel 1998, attualmente costituito dal Nuraghe "Seneghe", dal Nuraghe complesso "Nuraddèo" e dalla necropoli ipogeica a Domus de Janas "Chirisconis".

Figura 166 – Domus de janas di Chirisconis – Suni

Comune di Tinnura

- ***Nuraghe Tres Bias – Tinnura (OR)***

Si tratta di un nuraghe monotorre con resti di un antemurale e tracce di una decina di capanne dell'abitato. La torre si conserva a nord est per un'altezza di 2,30 m con 4 filari. Il nuraghe ha l'ingresso a sud est interrato fino all'altezza dell'architrave; è visibile il piano superiore con il finestrino di scarico. Sono rilevabili il corridoio e il profilo circolare della camera riempita dal crollo. Ad ovest della torre è visibile l'antemurale in opera poligonale a percorso curvilineo irregolare.

Figura 167 – Nuraghe Tres Bias – Tinnura

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.

- ***Nuraghe santa Barbara – Macomer (NU)***

Il nuraghe Santa Barbara, uno dei più noti dell'isola, è di tipo complesso, costituito da una torre centrale e da un bastione quadrilobato con cortile a cielo aperto. Il bastione, di altezza 8,80 m, include quattro torri raccordate da cortine murarie costruite con blocchi di basalto appena sbozzati e disposti su corsi orizzontali. Si accede al bastione attraverso un ingresso quadrangolare che immette in un breve corridoio di collegamento al cortile semiellittico. Attorno al bastione centrale sorgono 5 torri secondarie di cui due quasi totalmente distrutte.

Figura 168 –Nuraghe santa Barbara – Macomer (OR)

- ***Nuraghe/Area Archeologica di Talumi – Macomer (NU)***

Il complesso, di particolare importanza, comprende tre tombe di giganti, un nuraghe e un villaggio.

La tomba I presenta un corpo tombale allungato e absidato, includente una camera funeraria e un'ampia esedra semicircolare antistante. Della tomba II, invasa dal crollo e dalla terra, è possibile individuare il profilo del corpo tombale absidato e dell'esedra. La tomba III, forse una sepoltura dolmenica, è in pessimo stato di conservazione; la sepoltura conserva, appena leggibile sul fondo, la camera funeraria con pareti a filari e lastra di testata affiancata da due blocchi di trachite. A breve distanza dalle tombe di giganti, su un affioramento roccioso, si erge il nuraghe.

Il monumento, di tipo complesso, è costituito da un mastio e da un bastione bilobato addossato sulla fronte.

Figura 169 –Area Archeologica di Talumi – Macomer (OR)

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.

Facendo seguito a quanto riscontrato nel presente paragrafo e dalle considerazioni scaturite nella "*Verifica preventiva di interesse archeologico*" di cui si riporta un estratto è possibile affermare che considerate le distanze significative degli aerogeneratori rispetto ai siti (malgrado la maggior parte di essi si presentano in uno stato di conservazione non ottimale) che, sarà posta particolare attenzione durante le attività di scavo delle fondazioni e del tracciato cavidotto, anche se quest'ultimo interesserà quasi nella sua totalità strade esistenti.

<<...L'analisi dell'edito, della documentazione d'archivio, nonché l'esito delle osservazioni svolte sul campo, consentono di ricostruire un quadro, seppur sommario, pertinente l'antico popolamento e la frequentazione dell'area in analisi. Non sono state reperite segnalazioni relative a rinvenimenti archeologici, sistematici o fortuiti, che coinvolgano direttamente l'area interessata dalle opere in progetto, ma diversi siti archeologici sono collocati a distanze ravvicinate rispetto al tracciato dell'opera. Infatti, sebbene le ricognizioni di superficie non abbiano evidenziato la presenza di materiale archeologico nelle aree interessate dagli aerogeneratori in progetto, sono da evidenziare diverse situazioni di rischio in relazione allo scavo del cavidotto. È stato possibile svolgere ricognizioni su un'area vasta e si è registrata l'impossibilità di accesso ad alcuni fondi chiusi. I risultati delle ricognizioni di superficie sono stati talvolta condizionati da un generale livello di visibilità non ottimale, conseguentemente al tipo di sfruttamento del terreno e alla presenza di aree con totale copertura vegetale, che comunque in diversi mappali era invece molto buono al momento dell'analisi; sono comunque diversi e numerosi i punti con affioramento di roccia di base che confortano sulla impossibilità di persistenza di stratigrafie archeologiche. Nell'attribuzione del potenziale / rischio archeologico sono stati valutati l'esito delle ricognizioni si superficie, i dati delle ricerche bibliografiche e d'archivio, il livello di visibilità sul campo oltre al tipo di lavorazioni previste da progetto...>>.

Di seguito si riporta un estratto della Carta del potenziale archeologico:

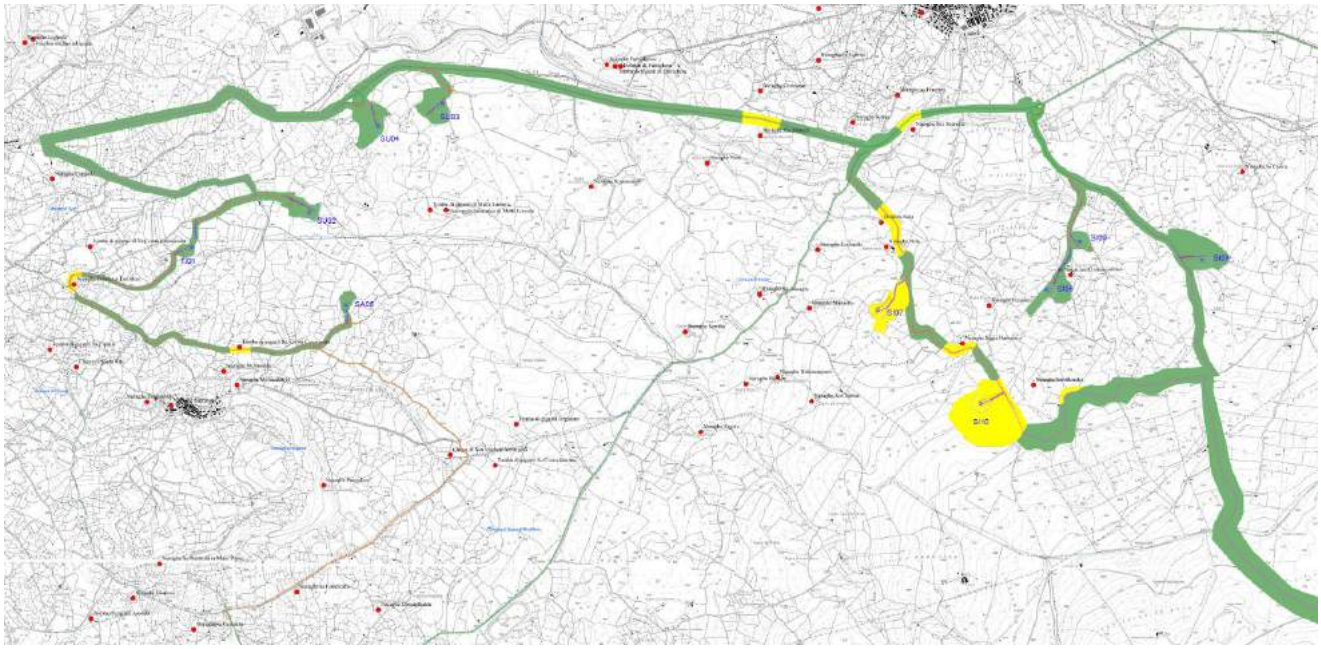


Figura 170 - Estratto dell'elaborato delle Emergenze archeologiche in allegato alla VIARCH – Area parco eolico

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.

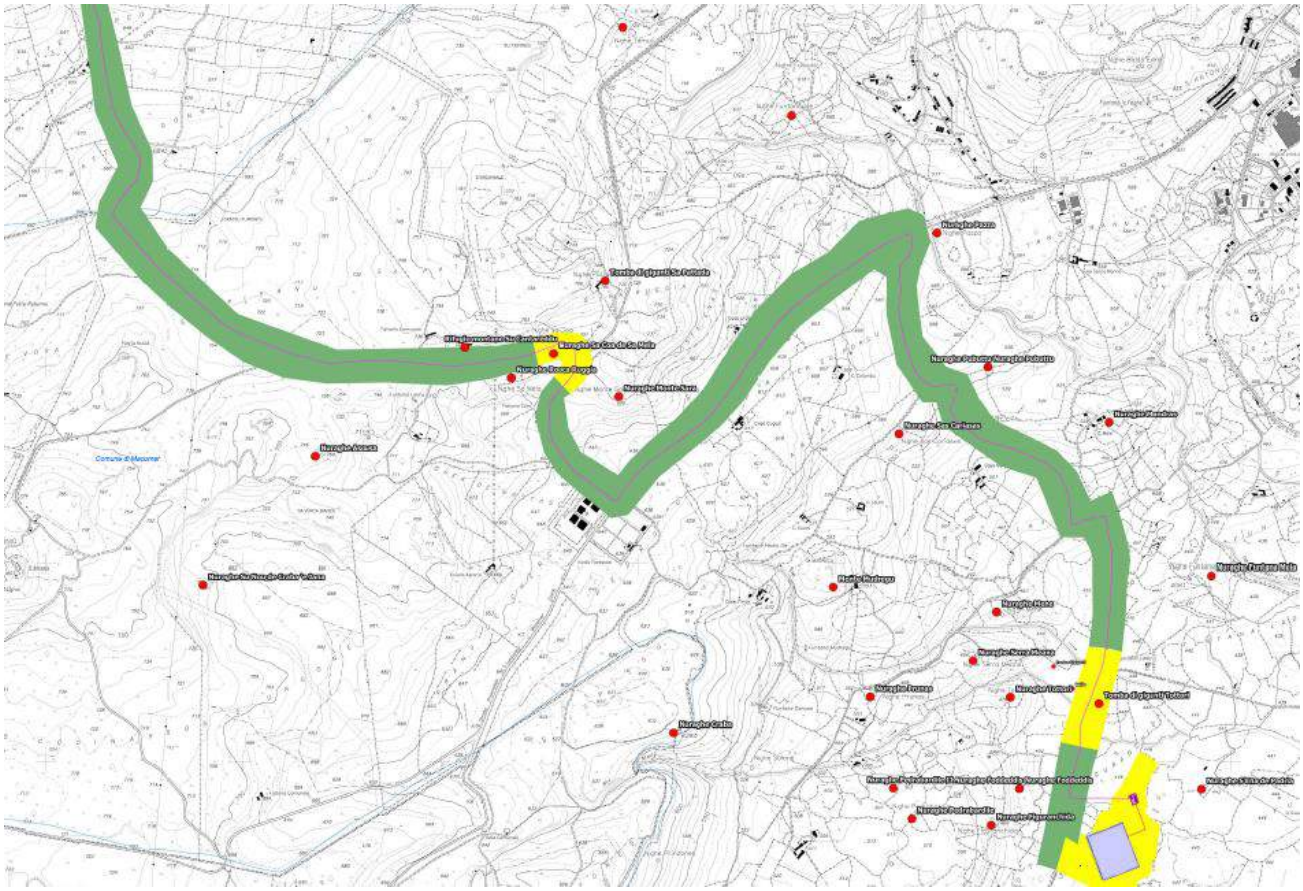


Figura 172 - Estratto dell'elaborato delle Emergenze archeologiche in allegato alla VIARCH – Area Stazioni elettriche

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.

5.2.9.5 *Elementi di pregio e rilevanza naturalistica*

L'area che ospita il parco eolico con le sue componenti non è particolarmente interessata da siti di pregio e di rilevanza naturalistica. All'interno del perimetro dell'Area di Impatto Potenziale, a notevole distanza dagli aerogeneratori del parco eolico in progetto (distanze variabili dai 4 agli 11 km circa) ricadono parte di n.2 Riserve naturali: *la Riserva naturale "Valle del Temo" e la Riserva naturale "Corona Niedda"*.

Inoltre, per la loro notevole estensione ricadrebbero all'interno dell'Area di Impatto Potenziale anche porzioni di n.2 Parchi Regionali non ancora istituiti denominati: "*Parco del Marghine-Goceano" e "Parco del Sinis-Montiferro*".

La visualizzazione delle Aree di rilevanza naturalistica, è riportata con la rappresentazione su ortofoto nell'immagine seguente.

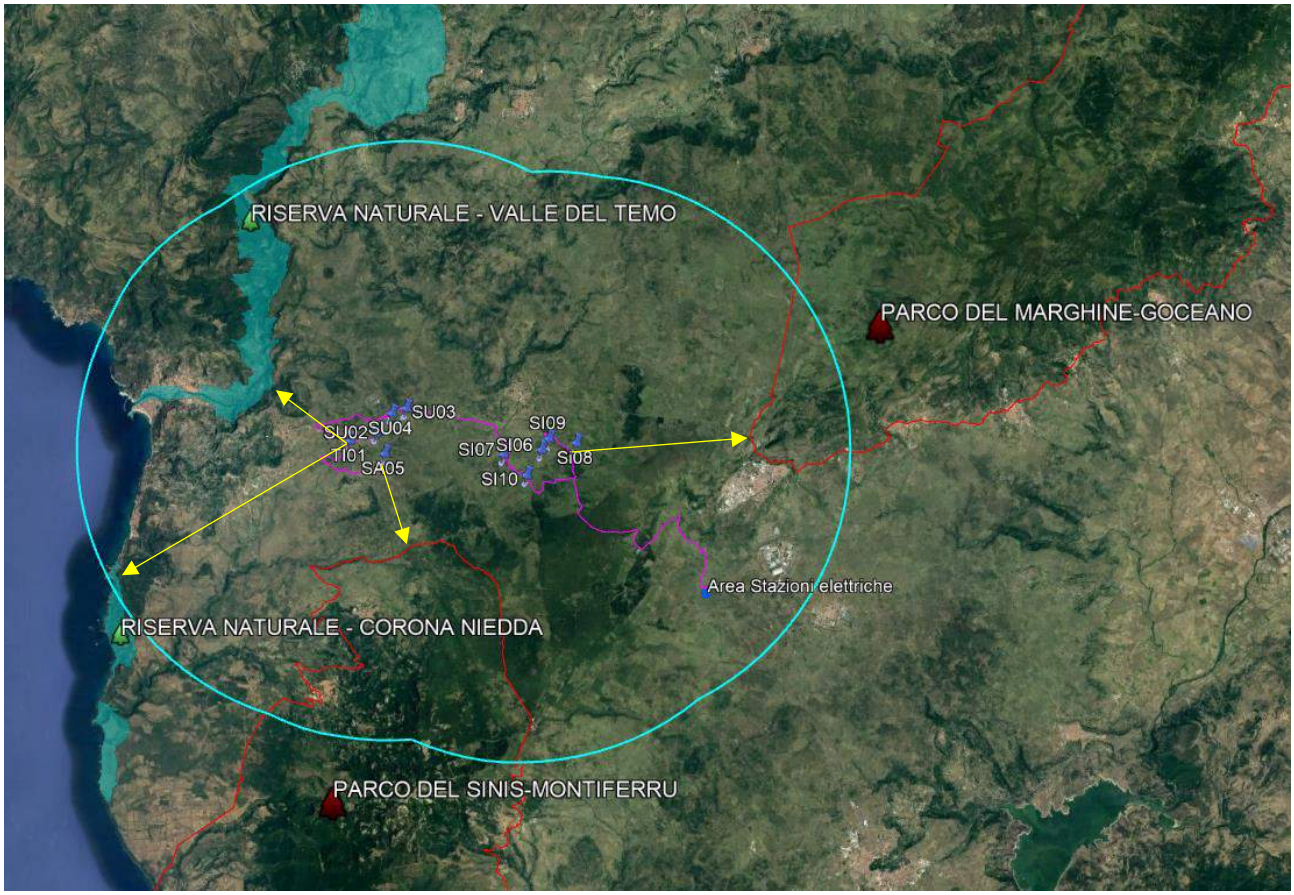


Figura 173 - Individuazione su ortofoto dei siti naturalistici più prossimi all'area di impianto

- *Riserva naturale "Valle del Temo"* – Distante circa **4 Km** dall'aerogeneratore più visino (TI01);
- *Riserva naturale "Corona Niedda"* Distante circa **10,4 Km** dall'aerogeneratore più visino (TI01);
- "*Parco del Marghine-Goceano"*(non ancora istituito) - Distante circa **7 Km** dall'aerogeneratore più visino (SI08);
- *"Parco del Sinis-Montiferro*" (non ancora istituito) - Distante circa **3,6 Km** dall'aerogeneratore più visino (SA05).

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.

5.2.9.6 Principali edifici religiosi

Di seguito verranno riportati i principali edifici religiosi dei comuni interessati dal parco eolico (in ordine alfabetico):

- Comune di Sagama
- Comune di Sindia
- Comune di Suni
- Comune di Tinnura

Per completezza di informazione la descrizione completa è possibile riscontrarla nella Relazione paesaggistica a corredo del presente Studio.

Commune di Sagama

- ***Chiesa di San Gabriele Arcangelo***

La chiesa sorge nella parte bassa del paese, sostituendo probabilmente un più antico edificio medievale.
La fabbrica della chiesa ebbe inizio nel 1606 con contratto stipulato fra il rettore Anjoi e tre "picapedrers" sassaresi che si impegnavano a costruirla secondo il modello del San Giacomo di Sassari.
L'aula mononavata è voltata a botte, con sottarchi a tutto sesto e quattro cappelle laterali che sostengono le spinte dell'ampia volta, assieme con i poderosi contrafforti addossati alle pareti esterne, secondo esempi diffusissimi in area sassarese. Il presbiterio si presenta leggermente più stretto e ribassato rispetto all'altezza dell'aula.
La facciata è impostata su tre ordini scanditi da cornicioni, cui si somma un timpano curvilineo che si fonde in un'unica linea con le ali sottostanti. Il prospetto è rinserrato entro paraste laterali terminate da acroteri piramidali. Vi è affiancata sul lato sinistro una tozza torre campanaria, su tre livelli, con cornicioni marcapiano e coronamento a merli attorno a un cupolino "a cipolla" con nervature dentate, aggiunto in epoca successiva.
Vari elementi consentono di apprezzarvi la precoce adozione di moduli manieristici irradiati dal maggiore centro del Nord Sardegna, tra cui la mostra del portone d'ingresso con timpano triangolare su lesene scanalate.

Figura 174 - Chiesa di San Gabriele Arcangelo – Comune di Sagama

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.

Commune di Sindia

- ***Parrocchia Abbaziale Nostra Signora di Corte***

La chiesa del rosario o di Nostra signora del rosario è la chiesa parrocchiale del paese. La chiesa di origine cinquecentesca è stata oggetto di successivi rimaneggiamenti e l'aspetto attuale risale all'ultimo restauro del 1929. Nel 1984 le venne attribuito il titolo di Parrocchia abbaziale a sottolineare lo stretto legame con l'abbazia di Nostra Signora di Corte.

Figura 175 – Parrocchia Abbaziale di Nostra Signora di Corte – Comune di Sindia

- ***Abbazia Santa Maria di Corte***

La chiesa di Nostra Signora di Corte è un edificio di culto situato nella campagna del comune di Sindia, provincia di Nuoro, in località Cabu abbas (o Caput aquae, così chiamato per la presenza nel posto di diverse fonti). L'edificio si trova lungo la strada statale 129 bis nel tratto in direzione di Macomer e nelle immediate vicinanze della linea ferroviaria Macomer-Bosa. Fondata nel 1147, la Chiesa attuale, recuperata grazie all'iniziativa degli abitanti di Sindia, è costituita dalla parte meridionale del transetto dell'antica abbazia cistercense (in scuri cantoni trachitici di media pezzatura, tagliati e messi in opera con particolare cura), di cui resta anche il coro quadrangolare.

La nuova chiesa ha una semplice facciata su cui si apre un piccolo portale, spostato verso sinistra, con timpano triangolare.

Figura 176 – Abbazia Santa Maria di Corte – Comune di Sindia

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.

Commune di Suni

- ***Chiesa di Santa Maria Della Neve***

La chiesa, intitolata alla Vergine della Neve, è il rifacimento di un edificio del primo quarto del XVI secolo di impianto gotico-catalano, caratterizzato da un presbiterio quadrato, ribassato e più stretto della navata, voltato a crociere nervate così come le cappelle laterali, secondo lo schema più diffuso in Sardegna in quell'epoca. Furono reimpiegati materiali lapidei provenienti dal monastero e dalla chiesa romanica di Sant'Ippolito, antica fabbrica cui si sarebbe attinto anche nei secoli successivi per i ripetuti rimaneggiamenti della chiesa. Già nel 1608 si apriva a Suni un cantiere alle dipendenze del maestro Antioco Marras all'opera per la trasformazione dei fornici d'ingresso a due cappelle laterali, da ogivali in archi a tutto sesto, seguendo le più aggiornate tendenze costruttive della zona, in cui, agli inizi del XVII secolo, si costruiva in linea con le nuove forme del Manierismo severo d'importazione italica.

Figura 177 – Chiesa di Santa Maria Della Neve- Suni

- ***Chiesa dei SS Cosma e Damiano***

Della chiesa dei Santi Cosma e Damiano non si riescono a risalire dati storici on-line. L'unica informazione che si riscontra e che in essa trova la sede della nota Associazione Culturale e Musicale "Planargia" Coro SS. Cosma e Damiano - Suni (OR) Anno di fondazione 1985 come coro tradizionale sardo a voci pari maschili, trasformato in coro polifonico non tradizionale a voci miste e nel 1997 nascita come Associazione legalmente riconosciuta. Obbiettivi del coro, scambi culturali e musicali per mezzo della musica e del canto, con organizzazione di eventi, gemellaggi, corsi di musica e partecipazione a rassegne, regionali, nazionali e internazionali.

Figura 178 – Chiesa dei SS Cosimo e Damiano - Suni

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.

Commune di Tinnura

- ***Chiesa di Sant'Anna***

La costruzione della chiesa di Sant'Anna risale al seicento. La struttura è semplice ed è caratterizzata da una facciata elegante che sul lato destro presenta un campanile slanciato con delle caratteristiche bande di colore rosso mattone. La chiesa di Sant'Anna è un edificio religioso situato a Tinnura, centro abitato della Sardegna centro-occidentale. Consacrata al culto cattolico, è sede dell'omonima parrocchia e fa parte della diocesi di Alghero-Bosa.

Figura 179 – Chiesa Parrocchiale di Sant'Anna – Tinnura

Relazioni con il progetto

Si precisa che le architetture religiose di rilevante pregio, elencate e indicate tra i Beni tutelati e descritti precedentemente, seppur ricadenti all'interno dell'Area di impatto Potenziale (AIP) a seguito della loro ubicazione, situata all'interno del tessuto urbano, non presentano interferenze, come meglio descritto nel paragrafo del presente Studio sulle foto-simulazioni "Analisi di impatto visivo", in quanto da essi l'impianto risulta non visibile.

Nel presente paragrafo sono riportano solo quelli ricadenti nei comuni interessati dalla presenza dagli aerogeneratori ma per completezza di informazioni è possibile riscontrare l'approfondimento di tutti i Siti, nello Studio specialistico denominato "*C20021S05-VA-RT-06 Relazione paesaggistica"*.

Di seguito si riporta l'inquadramento su ortofoto degli edifici religiosi elencati nel presente paragrafo con le relative distanze rispetto al parco eolico in progetto:

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.

Figura 180 - Ubicazione degli edifici religiosi in relazione al parco eolico

- *Chiesa di San Gabriele Arcangelo – Sagama – Distante circa **1,5 km** dall'aerogeneratore più vicino TI01;*
- *Parrocchia Abbaziale Nostra Signora di Corte – Sindia - Distante circa **2,6 km** dall'aerogeneratore più vicino SI09;*
- *Abbazia Santa Maria di Corte – Sindia – Distante circa **1,5 km** dall'aerogeneratore più vicino SI08;*
- *Chiesa di Santa Maria Della Neve – Suni – Distante circa **2,7 km** dall'aerogeneratore più vicino TI01;*
- *Chiesa dei SS Cosma e Damiano – Suni – Distante circa **2,4 km** dall'aerogeneratore più vicino TI01;*
- *Chiesa di Sant'Anna – Tinnura – Distante circa **2,5 km** dall'aerogeneratore più vicino TI01.*

5.2.9.1 Elementi storico-culturale

Gli elementi di pregio e rilevanza storico-culturale si trovano spesso all'interno dei centri abitati, alla cui storia è legato tutto il territorio circostante. I principali elementi-di pregio e rilevanza storico-culturale presenti nei territori comunali limitrofi all'area di impianto e ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP), scaturiti da una ricerca di informazioni reperibili on-line e di pubblicazioni che hanno permesso di approfondire sia le caratteristiche del sito e del suo contesto sia la sua storia, sono i seguenti:

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.

- ***Casa Virdis – Sindia***

Nel giardino di un palazzo nobiliare ottocentesco, noto come casa Virdis, sorge il nuraghe omonimo, noto anche come Gianbasile. Probabile che attorno ad esso e alle zone di Coa pira e Maraseche, sorse il primo abitato di Sindia, costituito da pinnettas (tradizionali abitazioni a cono dei pastori).

Figura 181 - Casa Virdis/Nuraghe Gianbasile – Sindia

- ***Casa Museo Tiu Virgiliu – Suni***

Una dimora del centro storico di Suni ha conservato l'antica architettura originale ed è diventata casa-museo Tiu Virgiliu, segno 'vivente' della cultura popolare di XIX e XX secolo. Conserva oltre mille oggetti, manufatti e macchinari legati ad attività artigianali e agropastorali, compresa bottega del calzolaio e angolo della tessitura. Una mostra fotografica racconta i siti prenuragici e nuragici di Suni e periodicamente si trovano esposizioni su lavorazione del grano e panificazione, abiti tradizionali e giocattoli di un tempo.

Figura 182 - Casa Museo Tiu Virgiliu – Suni

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.

- ***Fontana dello Zodiaco – Tinnura***

La fontana è stata realizzata nel 2004 dallo scultore Simplicio De Rosas , nella piazza del Sole a Tinnura; le dieci bocche di basalto raffigurano i segni zodiacali con un vascone a forma di V . Inserita in uno spazio decorato con i disegni stilizzati della cestinerai, si snoda con un ciclo rappresentante i dodici segni zodiacali che, scolpiti in basalto, fanno sgorgare l'acqua, che cade su due ordini di vasche sovrapposte).

Figura 183 - Fontana dello Zodiaco – Tinnura

- ***Castello di Serravalle o dei Malaspina – Bosa***

L'imponente castello domina Bosa dall'alto. Fu costruito nel 1112 in cima al colle di Serravalle dalla nobile famiglia toscana dei Malaspina dello Spino Secco, insediatasi nell'Isola a metà XI secolo. Subì varie modifiche prima del lento abbandono. Ma la struttura è stata ben conservata Il castello fu realizzato in più fasi. Nel XII secolo furono erette una torre e parte delle mura a nord, nel XIV la torre maestra, un tempo di tre piani, realizzata in pietra chiara dall'architetto Capula. Sono posteriori la cinta muraria che percorre tutto il colle e sette torri quadrate. Sotto gli aragonesi si aggiunse una torre pentagonale in trachite grigia e rossa.

Figura 184 - Castello di Serravalle o dei Malaspina

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.

Relazioni con il progetto

Gli edifici di notevole pregio Storico-Culturale, ubicati all'interno dell'Area di Impatto Potenziale (AIP), distano circa oltre i 2,5 Km dall'aerea di impianto e nello specifico dall'aerogeneratore più vicino.

Da essi, essendo ubicati all'interno del tessuto urbano, l'impianto risulterebbe non visibile, fatta eccezione del castello di Bosa che trovandosi in un'altura l'impianto risulterebbe visibile, ma grazie alla notevole distanza (circa 6,7 Km) le caratteristiche del paesaggio non vengono alterate.

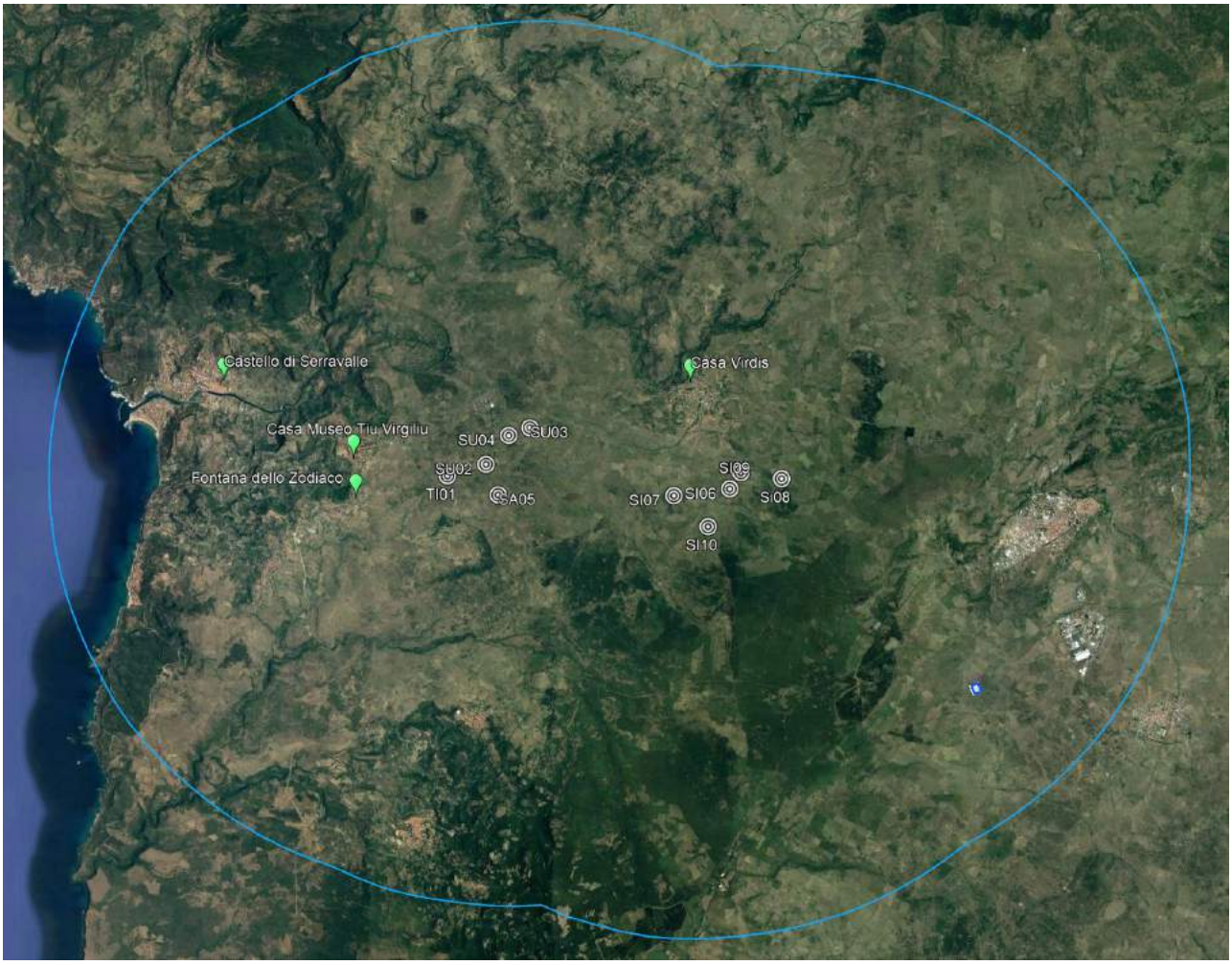


Figura 185 - Ubicazione degli edifici di pregio e rilevanza storico-culturale in relazione all'area di impianto

- Casa Museo Tiu Virgiliu – Suni 2,60 km circa
- Fontana dello Zodiaco – Tinnura 2,57 km circa
- Casa Virdis – Sindia 2,80 km circa
- Castello di Serravalle o dei Malaspina – Bosa 6,70 km circa

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.

5.3 Descrizione dell'evoluzione dell'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto

Per capire come potrebbe evolversi l'ambiente in caso di mancata attuazione del progetto in esame bisogna considerare alcune variabili:

- Se esiste o meno la previsione di altre iniziative nella stessa area che potrebbero avere ripercussioni, negative o positive, sull'ambiente;
- In mancanza della precedente, e quindi di azioni antropiche dirette, gli unici eventi che potrebbero far evolvere l'ambiente sono di carattere meteorologico, geologico o idrogeologico anche conseguenza di azioni antropiche indirette;
- La concomitanza delle due precedenti variabili.

Per quanto riguarda la prima ipotesi si è abbastanza sicuri, dopo essersi interfacciati con i collaboratori locali e dopo aver consultato i siti di tutti gli enti nazionali, regionali e locali, che nelle stesse aree non è prevista nessun'altra iniziativa, né simile né differente a quella oggetto di studio, di portata tale da modificare i fattori ambientali del luogo.

Diversamente da quest'ultima, di facile previsione o verifica, la seconda variabile è di ben più difficile interpretazione: a titolo esemplificativo piogge molto forti o abbondanti, combinandosi con le particolari condizioni che caratterizzano un territorio, possono contribuire a provocare una frana o un'alluvione. Mentre condizioni di elevate temperature, bassa umidità dell'aria e forti venti, combinate con le caratteristiche della vegetazione e del suolo, possono favorire il propagarsi degli incendi nelle aree forestali o rurali che nei casi più sfortunati, distruggendo tutto quello che incontrano, possono modificare irreparabilmente l'assetto ambientale preesistente.

Nell'accezione comune, il termine dissesto idrogeologico viene invece usato per definire i fenomeni e i danni reali o potenziali causati dalle acque in generale, siano esse superficiali, in forma liquida o solida, o sotterranee. Le manifestazioni più tipiche di fenomeni idrogeologici sono frane, alluvioni, erosioni e valanghe.

In Italia il dissesto idrogeologico è diffuso in modo capillare e rappresenta un problema di notevole importanza. Tra i fattori naturali che predispongono il nostro territorio ai dissesti idrogeologici, rientra la sua conformazione geologica e geomorfologica, caratterizzata da un'orografia complessa e bacini idrografici generalmente di piccole dimensioni, che sono quindi caratterizzati da tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi dove il tempo che intercorre tra l'inizio della pioggia e il manifestarsi della piena nel corso d'acqua può essere molto breve.

Senza dimenticare che il rischio idrogeologico è fortemente condizionato anche dall'azione dell'uomo, che rappresenta un po' la nostra terza ipotesi. L'abbandono dei terreni montani, il continuo disboscamento, l'uso di tecniche agricole poco rispettose dell'ambiente e la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua sicuramente aggravano il dissesto e aumentato l'esposizione ai fenomeni e quindi il rischio stesso.

Provvedimenti normativi hanno imposto la perimetrazione delle aree a rischio. Oltre lo studio e la verifica di eventuali zone a rischio dagli elaborati e degli studi messi a disposizione dai Piani di governo del Territorio, un altro modo possibile per avere una qualche parvenza delle evoluzioni dell'ambiente provocato da ciò che è stato descritto precedentemente, e quindi una loro possibile ulteriore evoluzione, è quello di raffronto delle stesse aree durante gli anni attraverso le

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.

aerofotogrammetrie disponibili sul sito Google Earth, immagini storiche:

(perimetrazione dell'area di impianto/area aerogeneratori individuata con un poligono di colore giallo)

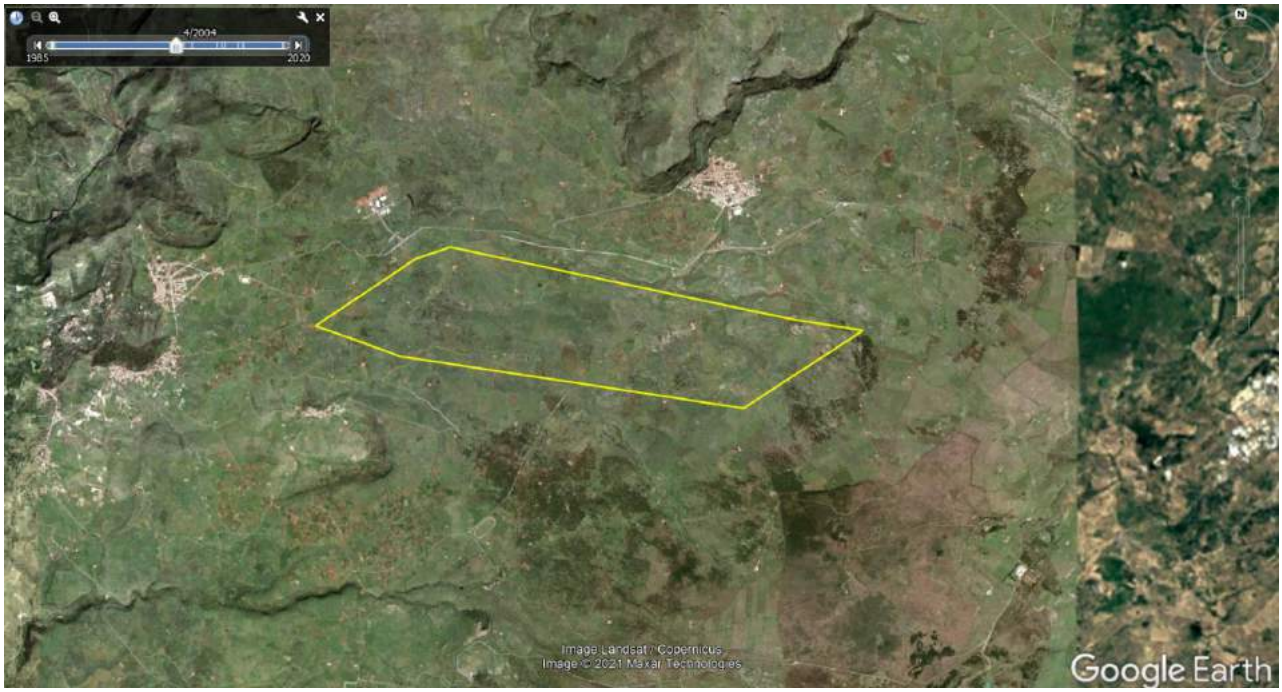


Fig. 186 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2004 (fonte Google Earth, immagini storiche)

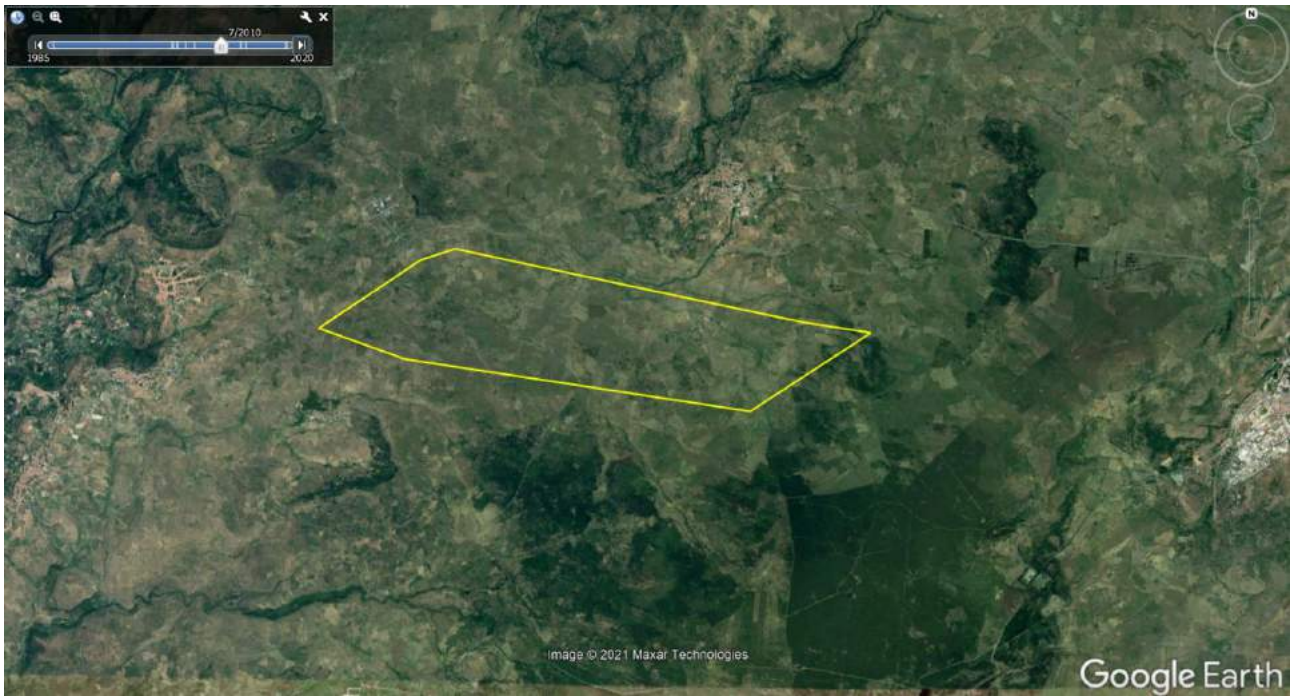


Fig. 187 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2010 (fonte Google Earth, immagini storiche)

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.

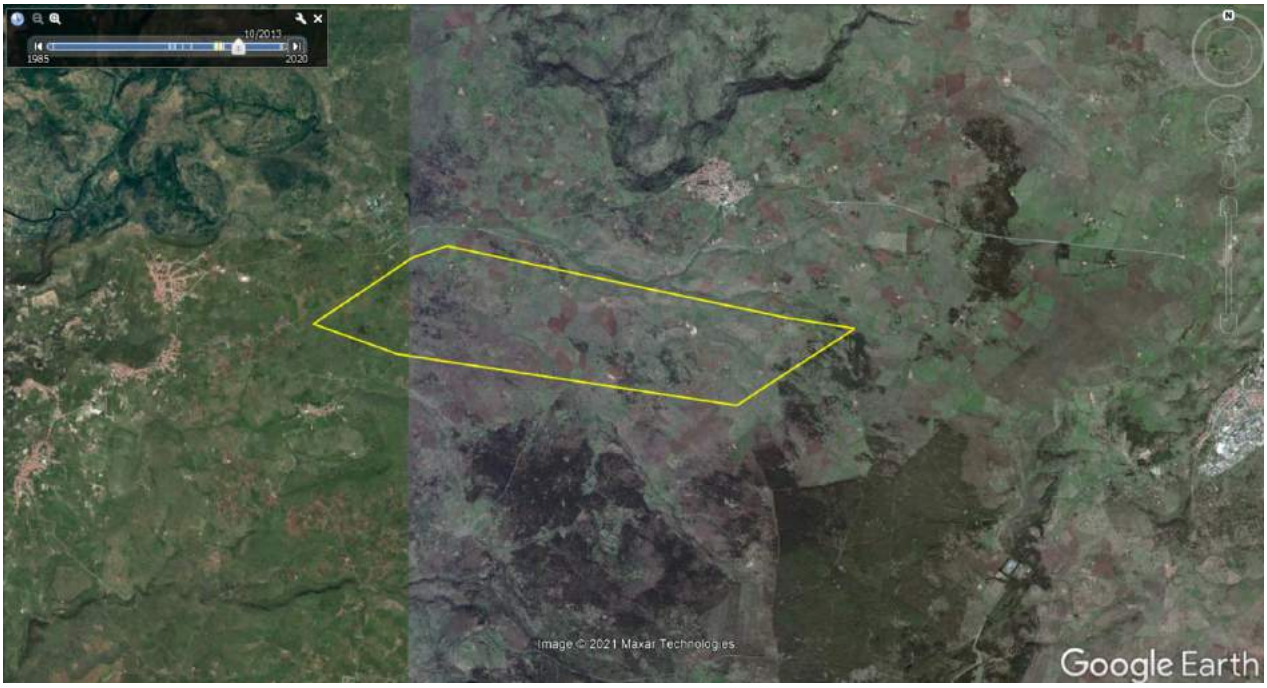


Fig.188 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2013 (fonte Google Earth, immagini storiche)

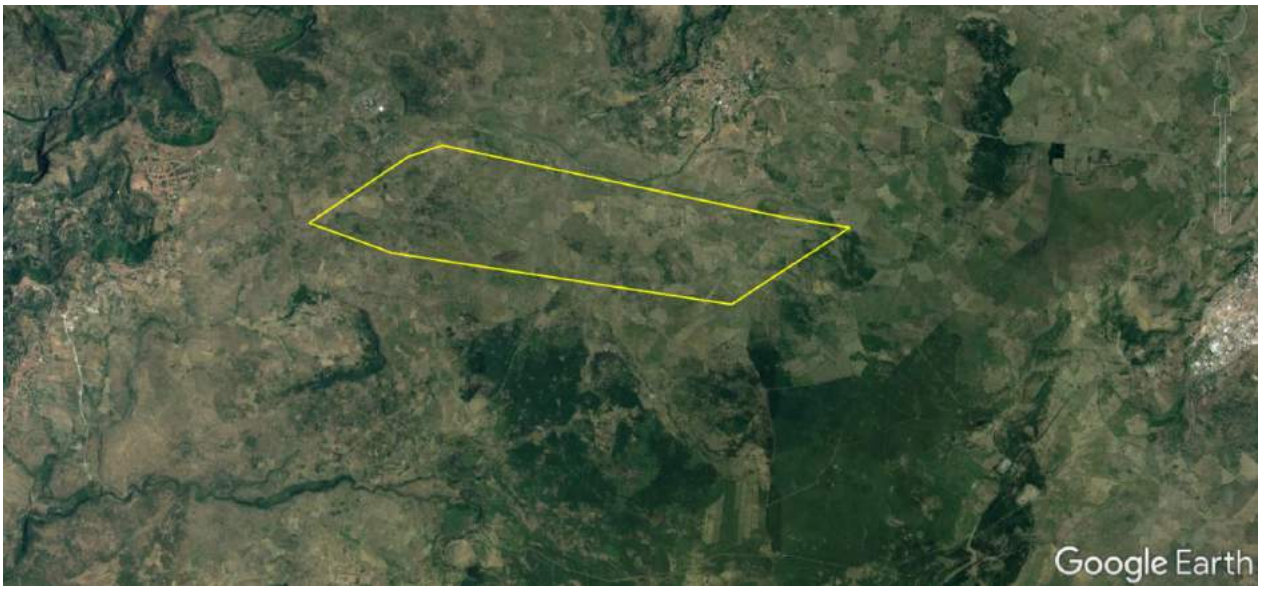


Fig.189 - Area di studio con poligonale d'impianto nel 2020 (fonte Google Earth, immagini storiche)

Sostanzialmente non è cambiato nulla a livello ambientale e anche l'analisi del PAI lo conferma, in quanto negli ultimi anni non si sono registrate modifiche tali da comportare aggiornamenti sostanziali delle cartografie recanti lo stato dei dissesti geomorfologici.

Attese le analisi su riportate si ritiene che a meno di eventi eccezionali o calamità, l'ambiente manterrà le sue caratteristiche peculiari consolidate negli anni.

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.

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

6.1 Generalità

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

Di seguito i contenuti:

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

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

Art.5 Definizioni:

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

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

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

6.2 Impatti su popolazione e salute umana

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

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

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.

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

L'obiettivo e quello di stimare e valutare gli effetti delle eventuali ricadute dell'opera prima che essa sia realizzata.

Relativamente a quest'ultima sezione si riporta che, con riferimento alla popolazione di seguito si mettono in evidenza gli impatti significativi, tutti di tipo diretto:

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

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

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

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

6.3 Impatti su Flora e Fauna

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

- Impatto sulla flora.
- Impatto sulla fauna.

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

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

Con riferimento all'impatto sui beni materiali e patrimonio culturale, nella "C20021S05-VA-RT-05 – Verifica preventiva di interesse archeologico" ha consentito di appurare le possibili interferenze tra l'opera in progetto e le potenziali preesistenze archeologiche nell'area, mediante attività di ricerca diretta ed indiretta. Tra queste ultime rientrano le ricerche bibliografiche e di archivio su materiale edito e inedito, nonché la verifica di eventuali perimetrazioni di aree di interesse archeologico e di vincoli da parte di enti preposti. Le indagini di tipo diretto sono le ricognizioni di superficie condotte sul campo, al fine di verificare, o escludere, la presenza o meno di materiale e strutture archeologiche affioranti, e la geomorfologia dell'area. In merito a ciò si relaziona quanto segue:

<<… L'area vasta che circonda la zona interessata dalle opere in progetto risulta documentata, fino ad ora, a partire dal Neolitico recente, attraverso la presenza di numerose domus de janas (censite nel numero di 17 solo per il territorio comunale di Suni) e poi per l'Eneolitico, con la presenza dei dolmen (come per esempio quelli di Furrighesu, Nela e Serrese a Sindia).

Il patrimonio storico-archeologico del Marghine e della Planargia è stato sufficientemente studiato grazie alle opere di censimento e schedatura condotte negli ultimi decenni. Tuttavia, a discapito del ricco patrimonio archeologico noto, rileva evidenziare la scarsità di indagini di scavo stratigrafico, che potrebbero condurre ad un'interpretazione più chiara e completa dello stratificato sistema insediativo dell'area.

Nell'elenco di tutti i siti archeologici collocati nell'area qui indagata compaiono numerose sepolture a domus de janas, allèe couverte, sepolture dolmeniche e monoliti dolmenici, nuraghi a corridoio, nuraghi monotorre e complessi, tombe di giganti, cinte murarie, probabili fonti votive, siti (pluristratificati) d'epoca punica e romana, tratti di viabilità antica, indizi d'insediamenti d'epoca bizantina e chiese campestri.

Sebbene non numerose, diverse fonti antiche segnalano svariati monumenti archeologici oggi non più individuabili a causa del degrado o della totale distruzione che li ha coinvolti.

La cronica sproporzione di studi in relazione alle analisi e ricerche storiche conduce, anche per il territorio in analisi, a rilevare un alto numero di nuraghi e monumenti preistorici, dislocati sostanzialmente in tutto il territorio ma con alcune

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.

aree di concentrazione (in particolare sulle aree più elevate e a contorno dei territori più fertili) e alcune assenze (come nel caso del territorio comunale di Sindia che, a discapito dei comuni limitrofi, non registra la presenza di domus de janas).

Attualmente e presumibilmente anche in passato, molti nuraghi sono collocati in prossimità delle arterie stradali, rappresentando per la realizzazione delle stesse una cava di materiale; ulteriore fenomeno di danneggiamento e compromissione alla lettura dei paesaggi antichi.

Come sopra scritto, a discapito di un elevato numero di monumenti pre-protostorici, quest'area fa registrare una scarsità notevole di testimonianze relative alle epoche successive e, in particolare, per le fasi fenicie e puniche. Solo il sito di Tre Bias, uno dei pochi che in passato è stato oggetto di scavi stratigrafici archeologici, documenta chiaramente una fase sia di epoca tardo-punica sia di epoca romano-repubblicana; presenti ma più labili le indicazioni dal sito del nuraghe San Michele di Suni (Archivio Soprintendenza Prot. N. 3480 del 10/09/1977 e Prot. N. 422 del 20/02/1971) e dal sito del nuraghe Muristene di Sagama, così come da diversi siti nuragici del territorio di Macomer. Dunque, certamente questo territorio è stato oggetto di una stabile e costante occupazione insediativa, la cui mancanza di testimonianze è, in gran parte, da ricercare nella pochezza di scavi e nella scarsità di indagini territoriali sistematiche e intensive.

Meno rare risultano invece le attestazioni riconducibili ad epoca romana, dove è attualmente possibile immaginare un'occupazione del territorio caratterizzata da un insediamento sparso, composto da piccolissimi agglomerati a vocazione agricola che si localizzavano, spesso sui resti dei nuraghi abbandonati, in piccole fattorie. In tutta l'area non è fino ad ora infatti attestata la presenza di grandi ville rustiche. A questo tipo d'insediamento si potrebbero ricondurre le testimonianze provenienti per esempio da Sagama loc. Murenda (Arch. Prot. N. 8422 del 29/06/2004), da Sindia nel nuraghe Santa Barbara (Arch. Prot. N. 3841 del 15/04/1994 e N. 3756 del 13/04/1994) o, ancora, dal nuraghe Tres Bias di Tinnura. Ricompresa all'interno dell'Ager Bosanus, l'area analizzata era certamente attraversata da una rete stradale, spesso composta solo da piccoli diverticula (di cui rimangono possibili testimonianze anche nel territorio analizzato in comune di Sindia), che la collegavano verso i centri maggiori; lo testimoniano, tra l'altro, i numerosi miliari provenienti dall'area di Macomer-Bortigali.

Nella prima età medievale possiamo ipotizzare la nascita dei villaggi sui siti d'occupazione moderna, come mostra il paese di Suni che parrebbe essere sorto proprio intorno all'insediamento medievale che sorgeva immediatamente prossimo al sito del nuraghe San Michele, da cui provengo inoltre sia testimonianze materiali d'epoca punica sia d'epoca romana, così come per Sindia che pare mostrare uno sviluppo intorno al nuraghe Giambasile, oltre che alla Chiesa medievale di San Pietro.

In epoca post-medievale e poi moderna si rileva una sostanziale continuità nell'equilibrio insediativo, con pochi casi di abbandono (come nel caso del villaggio di Oinu, localizzato al confine tra Sindia e Pozzomaggiore) e un'economia basata prevalentemente sull'allevamento ovino e bovino e sul commercio dei prodotti derivati.>>.

Parte integrante dello studio preventivo di interesse archeologico si possono trovare in allegato, i seguenti stralci cartografici, di cui di seguito si riportano degli stralci:

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.

- C20021S05-VA-PL-10-01 - Tavola generale del progetto e delle emergenze archeologiche
- C20021S05-VA-PL-11-01 - Carta delle emergenze e della visibilità dei suoli
- C20021S05-VA-PL-12-01 - Carta del potenziale archeologico

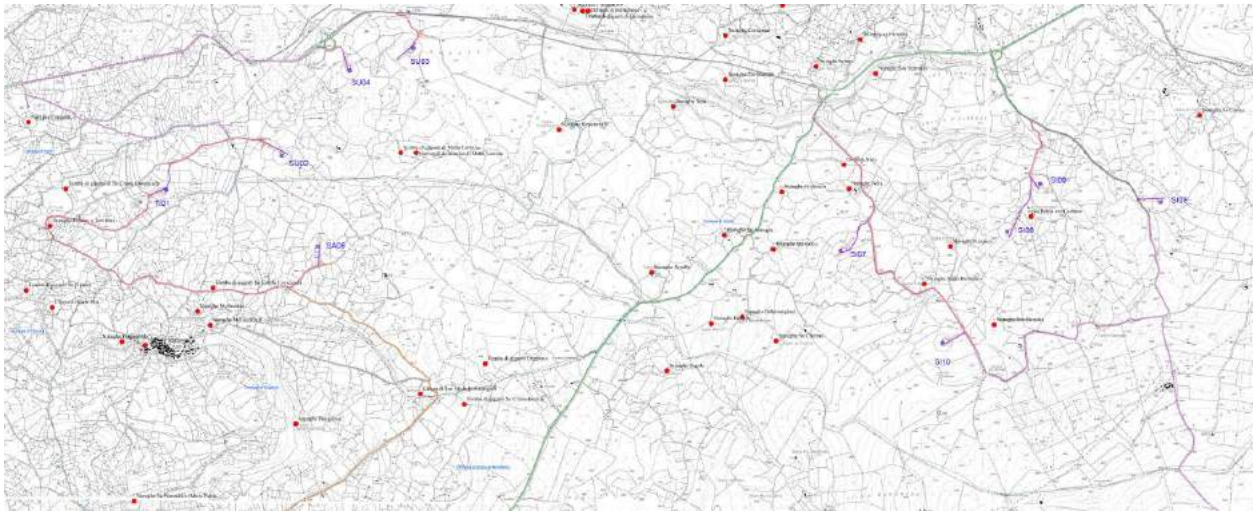


Figura 190 – Layout di impianto su Tavola generale del Progetto e delle emergenze archeologiche (estratto)

Legenda Tavola generale del Progetto e delle emergenze archeologiche (estratto)

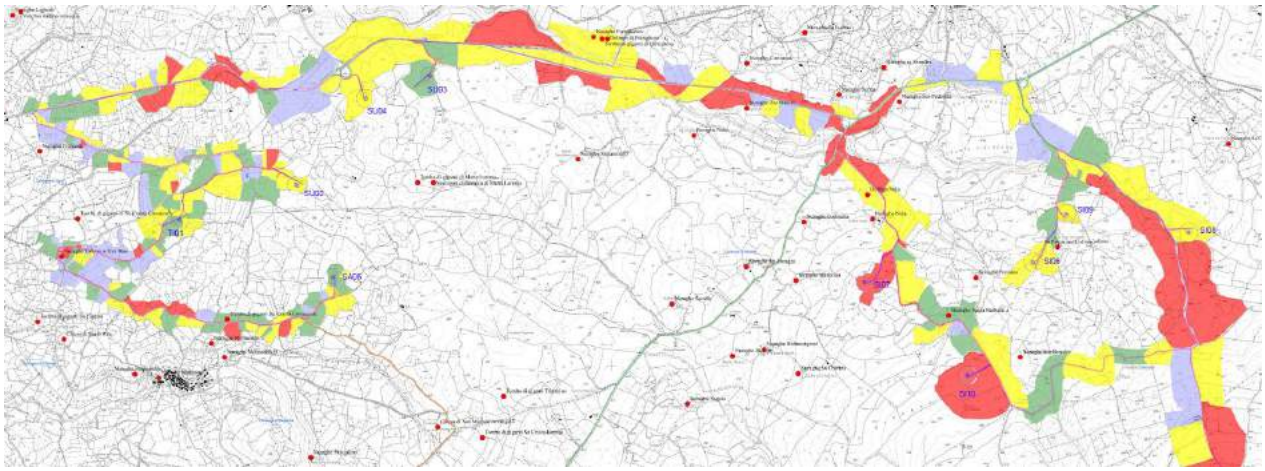


Figura 191 – Layout di impianto su Carta delle emergenze e della visibilità dei luoghi (estratto)

Legenda Carta delle emergenze e della visibilità dei luoghi

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.

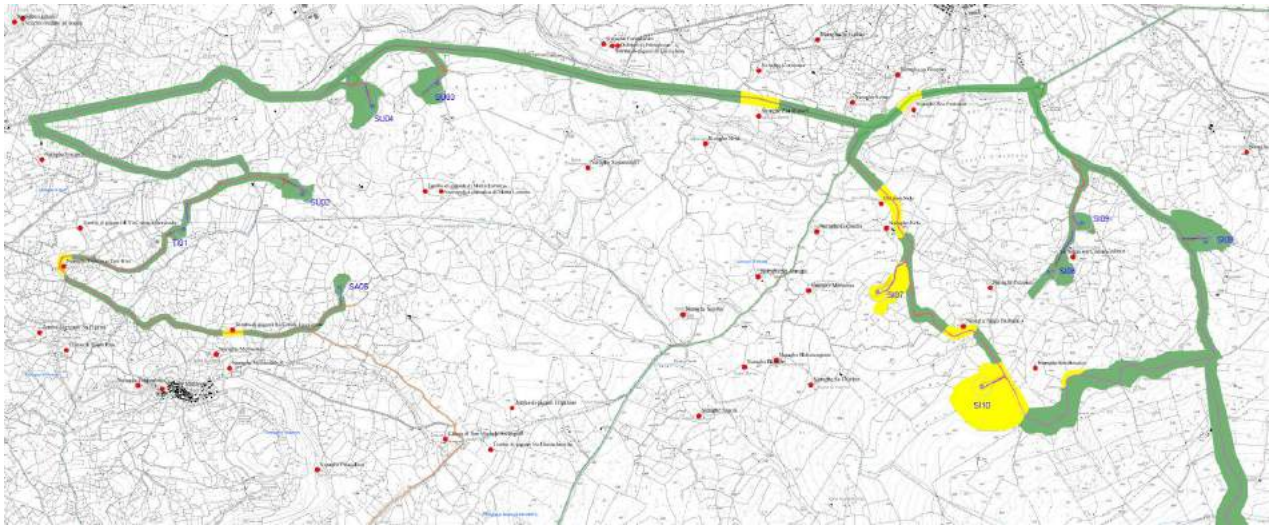


Figura 192 – Layout di impianto su Carta del potenziale archeologico (estratto)

Legenda Carta del Potenziale archeologico

- Evidenze archeologiche
- Potenziale archeologico basso
- Potenziale archeologico medio
- Potenziale archeologico alto

Con riferimento al patrimonio agroalimentare e paesaggistico, In relazione a quanto riportato nell'elaborato di dettaglio, denominato C20021S05-VA-RT-01 – "Relazione Pedo-Agronomica, Essenze e Paesaggio Agrario" di seguito si riportano alcune considerazioni:

"Le (limitate) superfici che in catasto risultano a seminativo sono in realtà prati permanenti e pascoli, molto aridi, con elevata pietrosità e roccia affiorante, mentre sulle superfici a pascolo arborato troviamo prevalentemente sughere e roverelle sparse, insieme ad altre sporadiche piante arbustive. È già presente una viabilità, che verrà ovviamente sfruttata per le operazioni di realizzazione. Le piazzole necessarie alla costruzione e manutenzione delle nuove macchine, sulla base dei dati forniti risulta che saranno comunque ubicate in punti in cui gli abbattimenti di piante arboree, ove e se necessari, saranno minimi. Gli eventuali abbattimenti che si renderanno necessari, ad esempio per l'approntamento delle piazzole temporanee, saranno comunque ripristinati con opere di rimboschimento su analoghe superfici, limitrofe a quelle esistenti, che verranno eseguite immediatamente dopo il completamento dell'opera."

Le aree di scavo che non saranno occupate dalle torri verranno comunque ripristinate, cedendo nuovamente superfici al pascolo: la perdita netta di suolo, di fatto costituito esclusivamente da superfici destinate a pascolo - con un investimento di capitali limitato o nullo - dovuta alla installazione delle nuove macchine e alla realizzazione della nuova viabilità risulta trascurabile, e non si ritiene possa causare, neppure in modo lieve, una variazione nell'orientamento produttivo agricolo

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.

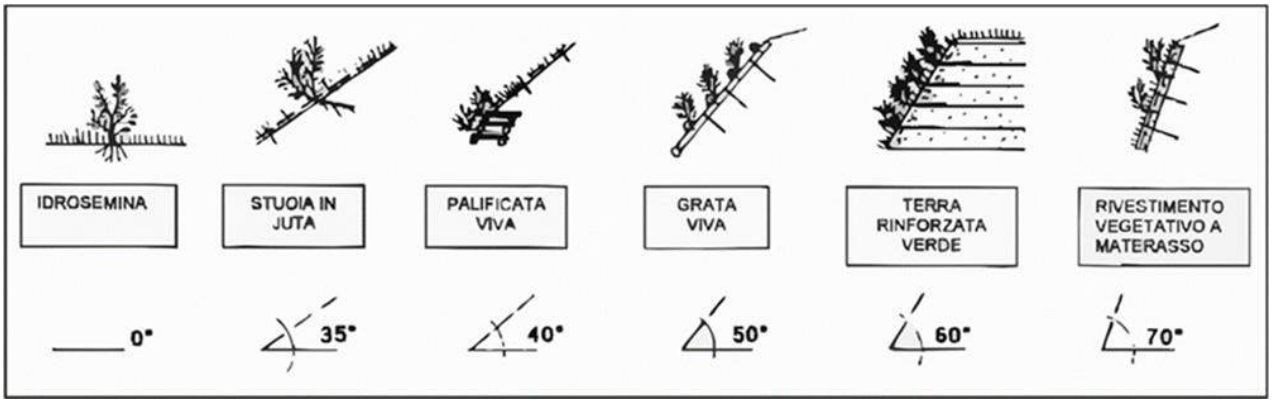
dell'area né possa arrecare una riduzione minimamente significativa dei quantitativi di biomassa per l'alimentazione animale.

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

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

Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.).

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



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

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

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

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

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.

7 METODI DI PREVISIONE PER INDIVIDUARE GLI IMPATTI

7.1 Generalità

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

Di seguito i contenuti:

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

7.2 Metodi di previsione per individuare e valutare gli impatti

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

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

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

Le check lists, insieme alle matrici, rappresentano uno dei metodi più vecchi e diffusi nella valutazione d'impatto ambientale. Non costituiscono in senso stretto una procedura o un metodo per la valutazione degli effetti, ma più propriamente sono da considerare uno strumento estremamente flessibile, attraverso il quale è possibile definire gli elementi del progetto che influenzano componenti e fattori ambientali e l'utilizzazione delle risorse ivi esistenti.

Il loro uso risulta fondamentale nella fase iniziale dell'analisi, predisponendo un quadro informativo sulle principali interrelazioni che dovranno essere analizzate e consentono di evitare di trascurare qualche elemento significativo.

Le matrici di valutazione consistono in check lists bidimensionali in cui una lista di attività di progetto previste per la realizzazione dell'opera viene messa in relazione con una lista di componenti ambientali per identificare le potenziali aree di impatto. Per ogni intersezione tra gli elementi delle due liste si può dare una valutazione del relativo effetto assegnando un valore di una scala scelta e giustificata.

Si ottiene così una rappresentazione bidimensionale delle relazioni causa/effetto tra le attività di progetto e le variabili ambientali potenzialmente suscettibili di impatti.

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

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.

- Identificazione degli impatti;
- Stima degli impatti.

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

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

- Territorio;
- Suolo;
- Risorse idriche (acque superficiali e di falda);
- Flora e Fauna
- Emissioni di inquinanti e polveri;
- Inquinamento acustico;
- Emissioni di vibrazioni;
- Emissioni elettromagnetiche;
- Contesto socio-economico e culturale;
- Paesaggio;
- Cumulo con effetti derivanti da progetti esistenti e/o approvati.

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

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

8 DESCRIZIONE DEI PROBABILI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO PROPOSTO

8.1 Generalità

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

Di seguito i contenuti:

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

a. *alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;*
b. *all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;*

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.

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

La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del presente decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.

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

8.2 Definizione degli impatti

Il progetto di cui al presente SIA prevede 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	

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.

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.

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.

Tabella degli impatti in fase di realizzazione dell'impianto

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

Tabella degli impatti in fase di esercizio dell'impianto

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

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

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

8.3 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di costruzione

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

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

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

8.3.1 Territorio e Suolo

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

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

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

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.

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

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del progetto comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 76.696,84 mc, così ripartito:

- 34.545,42 mc da scortico superficiale con profondità non superiore a 60 cm;
- 42.151,42 mc da materiale da scavo profondo oltre i 60 cm.

Il materiale da scavare, dalle preventive analisi, deve presentare caratteristiche di classificazione secondo UNI CNR 10001 e s.m.i. tali da poterlo definire idoneo per gli usi di costruzione del parco. Nell'ottica di riutilizzare quanto più materiale possibile, si prevede un riutilizzo globale del materiale da scavo di 47.507,40 mc così ripartito:

- 25.932,45 mc provenienti dal riciclo del materiale da scortico (con profondità minore di 60 cm);
- 21.574,95 mc provenienti dal riciclo del materiale da scavo (con profondità maggiore di 60 cm).

Il riutilizzo del materiale all'interno del sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica consentendo anche una buona riduzione di trasporti su ruota. La scelta di installare, nelle fasi di scavo, un impianto per la frantumazione in loco di materiale consente il riutilizzo immediato del materiale per la formazione di rilevati stradali, vespai e formazione di piazzole. In generale l'uso di un frantoio in cantiere consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.
Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 29.189,44 mc, di cui la totalità potrà essere impiegato per rimodellamenti di aree morfologicamente depresse in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017.
Gli effetti più rilevanti sul suolo si riscontreranno indubbiamente durante la fase di cantiere ed è inoltre la più impattante sulla risorsa suolo. Tali impatti saranno principalmente riconducibili alle azioni meccaniche di compattazione del substrato ed asportazione di suolo, determinate dalla costruzione di nuova viabilità o di adeguamento di quella esistente di nuove piste e/o adeguamento di quelle già esistenti, tuttavia, poiché nell'area è già presente una consistente rete viaria interna, tale impatto avrà una moderata estensione; poi sono presenti anche le attività di scasso e scotico per la realizzazione delle fondazioni, gli scavi per la posa dei cavidotti e la realizzazione delle opere civili. Tutte queste azioni prevedono inevitabilmente sia l'asportazione di uno strato di suolo di profondità variabile, sia l'accumulato temporaneo dello stesso, con conseguente occupazione di suolo, che verrà comunque riutilizzato per le opere di ripristino e conclusione dei lavori.

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.

Per la costruzione degli aerogeneratori sarà necessario occupare aree di dimensioni medie pari a circa 55 m x 40 m, che, in fase di esercizio, verrà ridotta a circa 27 x 40 m, con un ingombro medio di circa 1.100 m^2, pari alla metà di quella iniziale.

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, necessari per il cavidotto;
- Con riferimento all'area delle SSEU, di nuova realizzazione, che sorgerà accanto a quella esistente nel Comune di Macomer, avrà un ingombro di circa 47 x 33 ml per un totale di circa 1500 m^2.

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

8.3.2 Risorse idriche

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

8.3.3 Impatto su Flora e Fauna

Flora

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

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

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.

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

8.3.4 Emissioni di inquinanti e polveri

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

8.3.5 Inquinamento acustico

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

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

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.

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

L'attività del cantiere, che normalmente interesserà il solo periodo diurno su un turno di 8 ore lavorative su cinque giorni alla settimana, può essere così sintetizzata:

• sistemazione della viabilità esistente;
• realizzazione della viabilità di cantiere per accedere ai siti dei nuovi aerogeneratori;
• scavo per le fondazioni degli aerogeneratori;
• realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori (armature + getti calcestruzzo);
• trasporto e montaggio degli aerogeneratori;
• realizzazione della linea di connessione alla rete elettrica e delle opere connesse;
• sistemazione dei piazzali esterni.

Dal punto di vista dell'impatto acustico, le lavorazioni più significative sono rappresentate dalla realizzazione della nuova viabilità di cantiere e dallo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori. In occasione di tali attività si prevede infatti l'utilizzo di escavatori idraulici con benna e/o martellone, pale meccaniche, rulli compattatori e autocarri, che rappresentano le sorgenti sonore più rumorose sia in termini di livello di potenza sonora sia per durata delle lavorazioni.

Le attività di trasporto degli aerogeneratori sulla viabilità esistente, essendo condotte a velocità moderate, incideranno minimamente sul clima acustico dei territori interessati. Il montaggio degli aerogeneratori, trattandosi di elementi metallici prefabbricati assemblati in opera mediante autogrù, sarà caratterizzato di livelli sonori inferiori alle attività di scavo e movimentazione terra.

Le lavorazioni per la realizzazione della linea di connessione alla rete elettrica, come anche le attività per la sistemazione dei piazzali, comportando scavi a sezione ridotta poco profondi e limitata movimentazione delle terre, saranno associate a livelli di rumorosità minori.

La rumorosità delle attività di cantiere sarà strettamente connessa alle tipologie di macchinari che verranno impiegati e alle scelte operative dell'Impresa Appaltatrice che realizzerà l'opera.

Pertanto, una valutazione dettagliata degli impatti potrà essere effettuata solo in presenza del progetto esecutivo della cantieristica. In ogni caso, ai fini di una valutazione qualitativa dell'impatto acustico del cantiere relativo alla presente fase progettuale, sono comunque state effettuate alcune ipotesi di emissione sonora dei macchinari, formulate in base a esperienze pregresse su cantieri similari, assumendo livelli di potenza sonora conformi alla Direttiva 2000/14/CE "Emissione acustica ambientale delle attrezzature destinate a funzionare all'aperto", recepita con il D.Lgs. n° 262 del 14/05/2002 e s.m.i.

Sono state considerate le due fasi di cantiere più significative dal punto di vista acustico:

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.

• realizzazione della viabilità di cantiere con adeguamento della viabilità esistente;
• scavo delle fondazioni degli aerogeneratori.

Per ciascuna fase sono stati ipotizzati i principali mezzi d'opera di cui nelle Tabelle seguenti si riportano i livelli di potenza sonora ponderati A (LwA), le fonti di riferimento, i coefficienti di operatività, il calcolo del corrispondente livello medio di potenza sonora della lavorazione.

Relativamente alla fase di realizzazione della viabilità di cantiere si è inoltre considerato un flusso orario di mezzi pesanti sulla viabilità esistente di 8 autocarri/ora, che rappresenta la situazione più sfavorevole che potrà presentarsi nella fase di massima operatività del cantiere. Tale emissione è stata caratterizzata come una sorgente sonora lineare dalla potenza di 75 dB(A)/m, valore ricavato dal database del software previsionale SOUNDPLAN.

Macchina	N°	L_{wA} [dBA]	Riferimento	Operatività
Escavatore cingolato con benna	1	106	CAT 352	50%
Pala meccanica cingolata	1	108	CAT 963K	50%
Autocarro	1	102	MERCEDES/IVECO	100%
Rullo compattatore	1	107	DYNAPAC CA302D	25%
Valore medio lavorazione ($L_{wA,Med}$)		**109**		

Tabella - Principali mezzi d'opera assunti per realizzazione della viabilità di cantiere + adeguamenti

Macchina	N°	L_{wA} [dBA]	Riferimento	Operatività
Escavatore con benna cingolato	1	106	CAT 352	100%
Escavatore con martellone cingolato	1	121	CAT H45S	50%
Pala meccanica cingolata	1	108	CAT 963K	50%
Autocarro	1	102	MERCEDES/IVECO	100%
Valore medio lavorazione ($L_{wA,Med}$)		**119**		

Tabella - Principali mezzi d'opera assunti per lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori

La previsione dell'impatto acustico del cantiere verso l'ambiente circostante è stata ottenuta tramite il software SOUNDPLAN, utilizzando il DGM del modello già realizzato per la valutazione dell'impatto del parco eolico in fase di esercizio, aggiornandolo e ritarandolo in funzione dei livelli di potenza sonora delle attività di cantiere sopra descritte.

Sono state eseguite n. 2 distinte simulazioni, una per ogni fase esaminata.

Nella simulazione per la valutazione dell'impatto associato alla realizzazione della viabilità di cantiere con eventuale adeguamento della viabilità esistente si è considerata un'area di lavoro caratterizzata da un livello medio di potenza LwA=

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.

109 dB(A), collocata nel punto della viabilità più vicino a ogni ricettore di verifica, in modo da calcolare l'immissione acustica nelle condizioni più sfavorevoli. In aggiunta, si è considerato il contributo acustico del traffico bidirezionale degli autocarri (LwA = 75 dB(A)/m) lungo la viabilità di cantiere e la viabilità esistente.
Nella simulazione per la valutazione dell'impatto acustico relativo allo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, si è considerata un'area di lavoro con livello medio di potenza LwA = 119 dB(A), collocata in corrispondenza di ogni aerogeneratore.

Nelle Figure seguenti si riportano le mappe di rumore SOUNDPLAN dell'emissione sonora del cantiere nelle due fasi suddette, calcolate alla quota +1.5 m dal p.c.

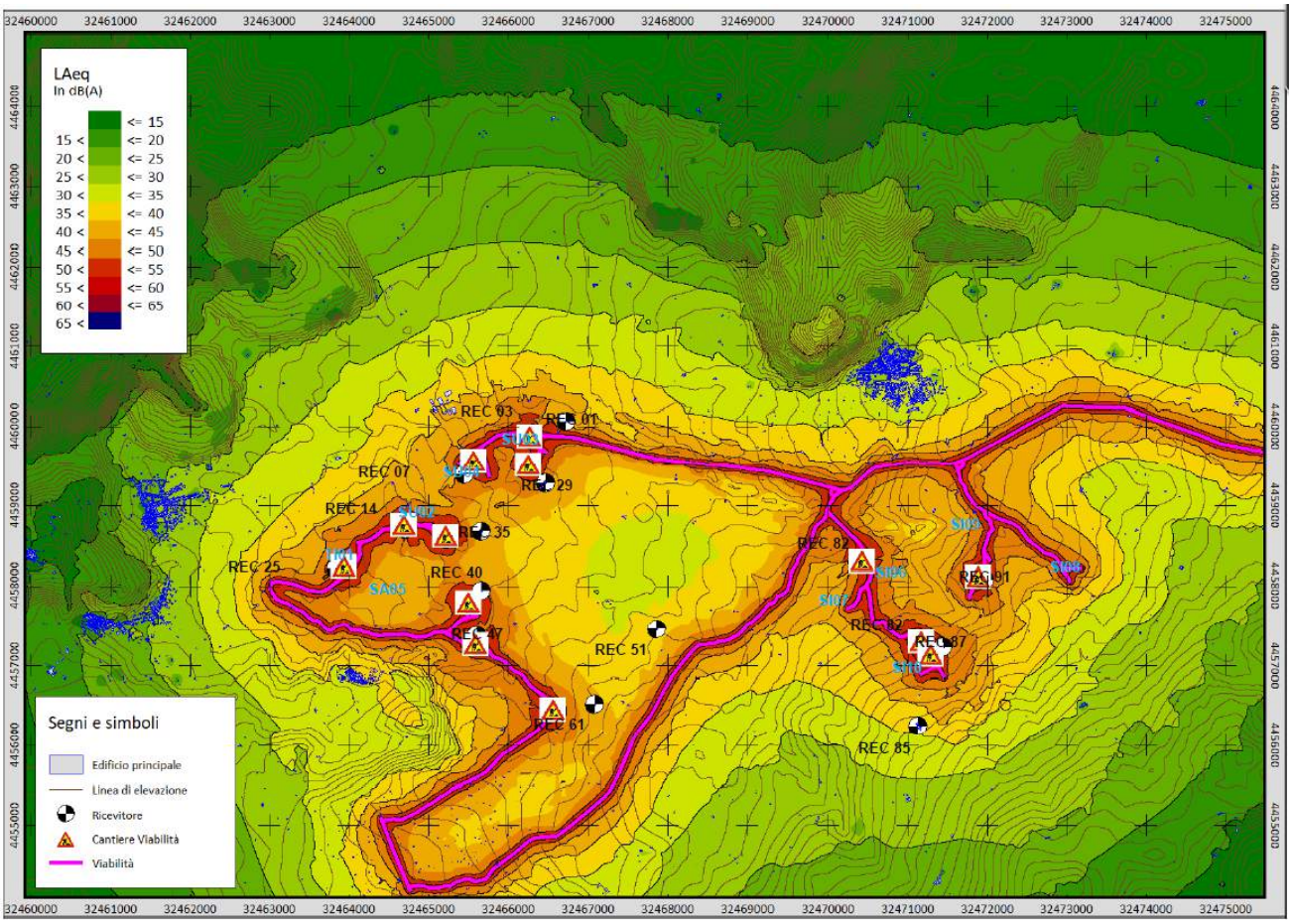


Figura 193 - Mappa di rumore in fase di cantiere - Scenario 1: realizzazione viabilità di cantiere e adeguamenti

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.

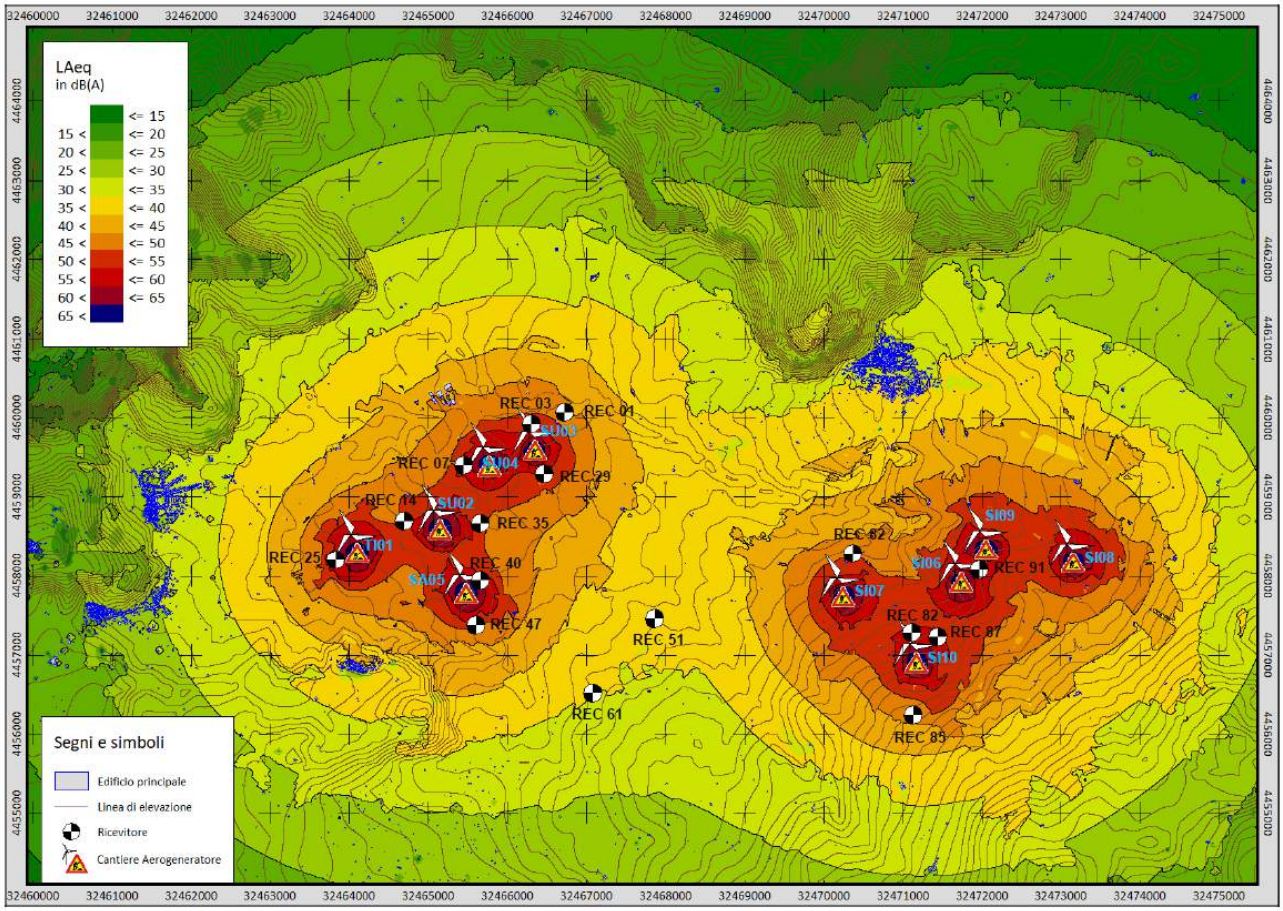


Figura 194 - Mappa di rumore in fase di cantiere - Scenario 2: scavo delle fondazioni degli aerogeneratori

Si riportano i risultati dei calcoli dei livelli puntuali di emissione e immissione sonora in ambiente esterno previsti presso i principali ricettori con le relative verifiche del limite massimo di immissione sonora di 70 dB(A) LAeq,TM (TM ≥ 30') normalmente prescritto per l'autorizzazione in deroga ai limiti dei cantieri da parte del Comune interessato, ai sensi dell'art. 6 c. 1 lettera h) della L. 447/1995 e della Parte V della D.G.R. Sardegna n. 62/9 del 14/11/2008.

Si rammenta che la richiesta di autorizzazione sarà onere dell'Impresa Appaltatrice dei lavori, secondo le modalità prescritte dal vigente Regolamento Comunale di pertinenza.

Dall'esame delle tabelle suddette si evince che per entrambe le fasi di cantiere esaminate, che si ricorda essere le più sfavorevoli per quando riguarda l'impatto acustico, si prevede il rispetto dei limiti di immissione sonora per le attività temporanee di cantiere.

In ogni caso, per contenere l'impatto acustico del cantiere, l'Impresa Appaltatrice dovrà adottare macchinari efficienti e di cui sia possibile certificare i livelli di emissione acustica (come previsto dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con il D.Lgs. n° 262 del 14/05/02 e s.m.i.), limitandone la contemporaneità nelle fasi più rumorose e definendo un piano / layout

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.

di cantiere che tenga conto anche della necessità di limitare il rumore verso i ricettori sensibili.

Le attività di cantiere dovranno inoltre rispettare gli orari e le eventuali prescrizioni stabilite dal Comune nell'autorizzazione in deroga ai limiti ai sensi dell'art. 6 c. 1 lettera h) della L. 447/1995.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica

- *C20021S05-VA-RT-07_Documentazione Previsionale di impatto acustico.*

8.3.6 Emissioni di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse all'azione delle macchine e mezzi impiegati per le attività di cui al paragrafo precedente. L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare i fabbricati situati in prossimità. Tali moti vibratori, 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.

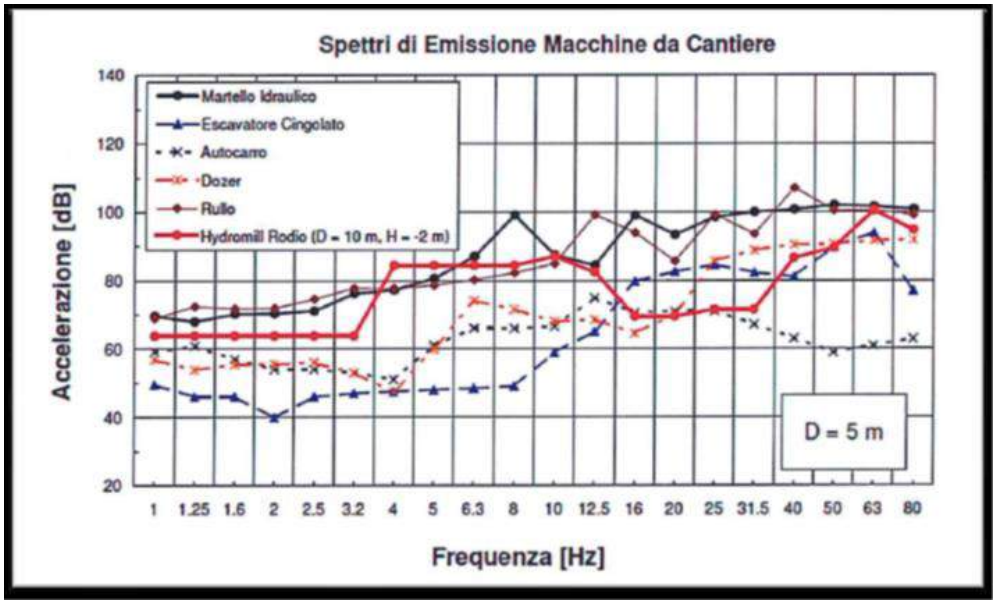


Figura 195 - Spettro emissioni tipo delle machine da cantiere

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. Tutti gli altri ricettori saranno esposti quindi a livelli inferiori.

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.

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 benda
	Autocarro

Individuazione dei ricettori maggiormente esposti e della disposizione dei macchinari nelle due fasi lavorative:

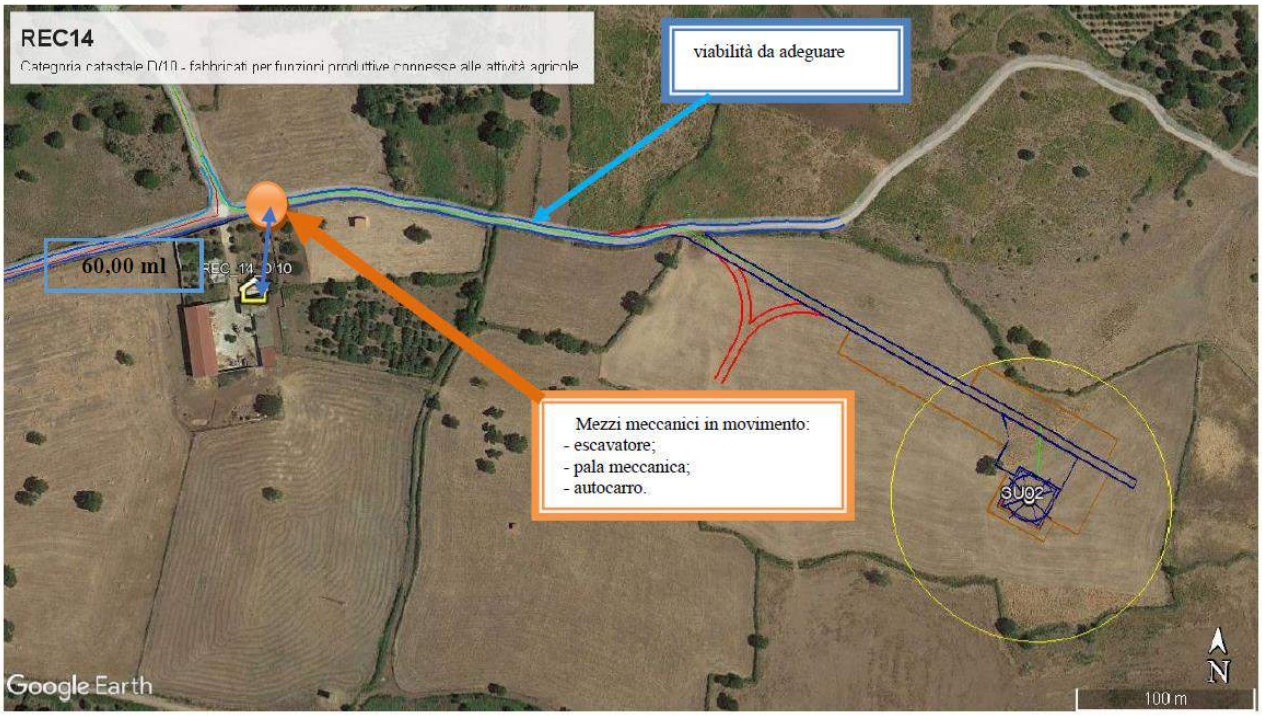


Figura 196 - Scenario n.1 adeguamento viabilità

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.

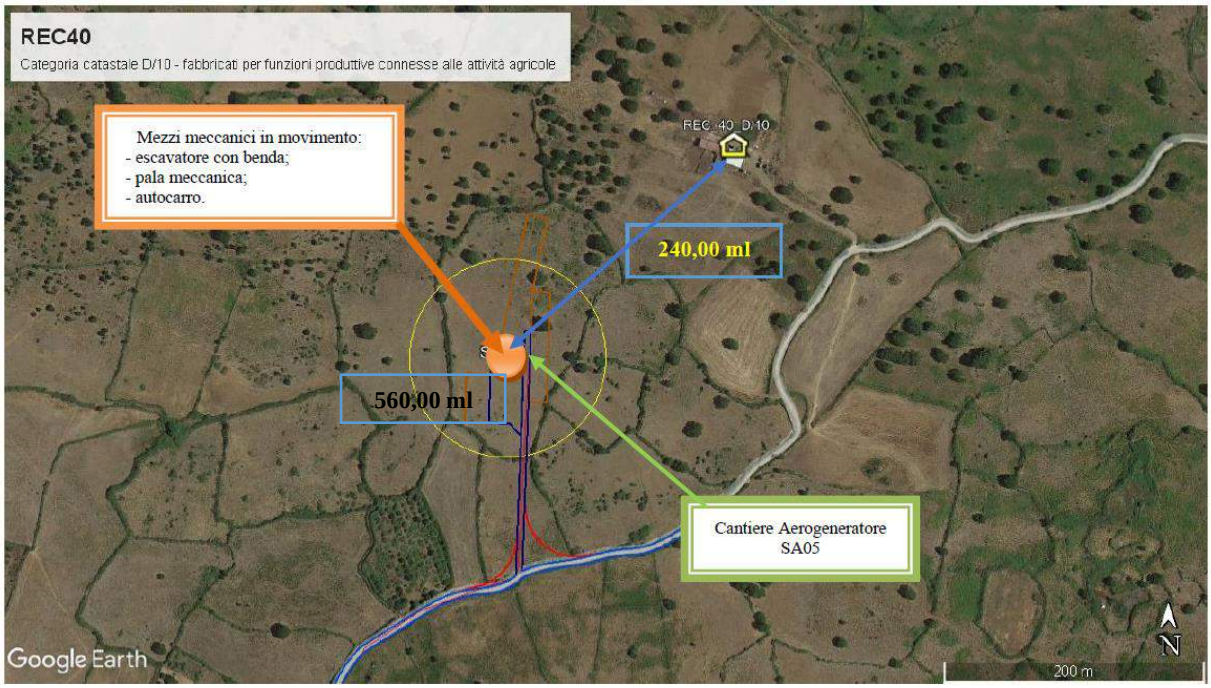


Figura 197 - Scenario 2 fondazioni Aerogeneratore SA05

Nelle immagini precedenti sono descritte le due condizioni al limite più sfavorevoli:

1. Viabilità di cantiere, adeguamento tratto stradale di accesso alla turbina SU02, sul ricettore REC14 per la condizione più sfavorevole alla distanza di 60 ml;
2. Fondazioni in C.A. nuovo aereogeneratore con ricettore REC40 a distanza 240 ml dal cantiere, individuato come recettore sensibile con condizione più sfavorevole.

Scheda Ricettori:

COMUNE	RICETTORE	C. CAT.	COORDINATE UTM		
			X EST. (m)	Y NORD (m)	
TINNURA	REC14	D/10	32464695	4458707	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
SAGAMA	REC40	D/10	32465662	4457943	

Figura 198 – Ricettore REC14 (a sinistra) e Ricettore REC40 (a destra)

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.

Entrambi i fabbricati oggetto di verifiche sono costruiti con un solo piano fuori terra con copertura a falde, con struttura in muratura. Le fondazioni sono ipotizzate come cordoli in pietra a contorno del perimetro portante dell'edificio. Utilizzati come fabbricati per attività agricole e prevalentemente per ricovero di attrezzature agricole e deposito.

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

Luogo	A [m/s²]	L [dB]
Aree critiche	3.3 * 10-3	71
Abitazioni (notte)	5.0*10-3	74
Abitazioni (giorno)	7.2*10-3	77
Uffici	14.4*10-3	83
Fabbriche	28.8*10-3	89

Si assume, sempre a titolo cautelativo, che tutti i macchinari siano posizionati alla minima distanza dal ricettore REC14 e dal ricettore REC40.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione specialistica

- *C20021S05-VA-RT-10_Studio Impatto da Vibrazioni.*

8.3.7 Rischio Archeologico

Il quadro relativo alle presenze archeologiche, elaborato attraverso l'analisi dell'edito, la consultazione degli archivi e della cartografia, è stato verificato attraverso le ricognizioni sul campo.

Si è proceduto alla ricognizione lavorando nella maniera più intensiva e sistematica attuabile; riscontrando limiti legati prevalentemente alla visibilità di superficie (per stagionalità, ma soprattutto per destinazione d'uso dei suoli), alla natura dei terreni ricogniti e, limitatamente, per aree recintate in cui non è stato consentito l'accesso da parte dei proprietari.

Le ricognizioni si sono svolte tra il mese settembre e quello di ottobre 2021[1]. La stagionalità, con abbondanza di vegetazione negli incolti, ha rappresentato l'ostacolo maggiore all'ottenimento di un buon livello di visibilità del terreno, unitamente alla presenza di zone con copertura vegetale boschive; precludendo un elemento essenziale per l'attendibile considerazione dei risultati derivati dalle ricognizioni di superficie.

Grazie all'ausilio di un GPS e alla dotazione delle coordinate precise si è proceduto primariamente alle verifiche relative alla disposizione di ogni singolo aereogeneratore in progetto. Non è stato possibile disporre per ogni aereogeneratore il

[1] Eccetto che per un limitato tratto di raccordo tra la strada comunale monte S. Antonio e la strada comunala Sant'Albara, percorsa in direzione est-ovest, dove le ricognizioni si sono svolte il giorno 20/11/2021.

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.

medesimo areale all'interno del quale svolgere le ricognizioni per diverse motivazioni che verranno di seguito espletate; ma si è comunque cercato di disporre dell'area più vasta possibile per le considerazioni conclusive.

Per quanto invece attiene il percorso indicato per il cavidotto funzionale all'impianto, eccetto alcuni catastali completamente inaccessibili, si è proceduto in maniera parallela ad esso secondo una fascia di ampiezza variabile, determinata primariamente dalla possibilità di accesso ai terreni.

Le ricognizioni sul campo sono state condotte con l'obiettivo di indagare in maniera uniforme l'area oggetto di analisi; si è dunque adottata una ricognizione intensiva e possibilmente sistematica, condizionata da limiti fisici di accesso ai catastali, indagando una fascia di 500 metri circa (ove possibile) per lato, rispetto ai tracciati e ad ogni singolo aerogeneratore.

L'area è stata suddivisa in 10 Unità di Ricognizione, corrispondenti ai diversi areali intorno ai dieci aereogeneratori progettati, percorse a piedi da uno o due ricognitori.

Come corredo cartografico, per le attività di ricognizione sul terreno, è stata utilizzata la sezione con scala 1: 10.000 della Carta Tecnica Regionale.

In base ad ognuno dei dieci aereogeneratori in progetto sono state elaborate delle schede di ricognizione esplicative delle caratteristiche topografiche, geomorfologiche e archeologiche dell'area. In queste, particolare attenzione viene dato al grado di visibilità del terreno, aspetto fondamentale per una valutazione del livello di "rischio" archeologico. I gradi utilizzati nella scheda di rilevamento, sia al livello di visibilità del suolo sia al livello di rischio archeologico, sono tre (alto, medio, basso) e indicati con colori diversi nelle rispettive carte. Per quanto concerne la visibilità di superficie sono stati attribuiti quattro differenti colori: verde ad indicare una visibilità alta o buona; giallo ad indicare una visibilità media; rosso ad indicare una visibilità molto bassa o nulla; viola ad indicare le aree non ricognite.

Naturalmente è necessario valutare che le risultanze di questa ricognizione non sono definitive e la loro affidabilità è invece fortemente limitata dal livello di visibilità della superficie del suolo.

I dati raccolti in ogni fase dello studio sono stati sintetizzati nella relazione "Verifica preventiva di interesse archeologico" e resi graficamente nella cartografia allegate ad essa.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa sulla valutazione del Rischio, estrapolata dalla Relazione specialistica:

Area intervento	Evidenze archeologiche	Valutazione rischio
Aerogeneratore SU03	900 m lineari circa da Necropoli dolmenica di Matta Larentu	**Basso**
Aerogeneratore SU04	880 m lineari circa dalla necropoli di Matta Larentu	**Basso**
Aerogeneratore SU02	1070 m lineari circa dalla necropoli di Matta Larentu	**Basso**
Aerogeneratore TI01	970 m lineari circa da Tomba di Giganti di Su Crastu Covaccadu (cod.77950 CdR) 1050 m lineari circa da Nuraghe Molineddu (cod. 2749 PPR)	**Basso**

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.

Aerogeneratore SA05	1000 m lineari circa da Tomba dei Giganti di Crastu Covaccaru	**Basso**
Aerogeneratore SI07	560 m lineari circa dal Nuraghe Mariotto 575 m lineari circa dal Nuraghe Nela (D.M. notifica del 15/09/1967, cod. 8967 del PPR) 750 m lineari circa dal Nuraghe Codinata (cod. 8977 PPR) 790 m lineari circa dal Dolmen Nela (cod. 1163 del PPR) 800 m lineari circa dal Nuraghe Santa Barbara (D.M. notifica del 19/08/1963) 990 m lineari circa dal Nuraghe Pizzinnu (cord. 9000 PPR)	**Medio**
Aerogeneratore SI10	500 m lineari circa dal Nuraghe Sos Benales (cod. 9002 PPR) 579 m lineari circa dal Nuraghe Sa Cherina (cod. 8983 PPR) 880 m lineari circa dal Nuraghe Pizzinnu (cod. 9000 PPR)	**Medio**
Aerogeneratore SI09	990 m lineari circa da Nuraghe Pizzinnu (cod. 9000 PPR)	**Basso**
Aerogeneratore SI06	535 m lineari circa dal Nuraghe Pizzinnu (cod. 9000 PPR) 850 m lineari circa dal Nuraghe Sos Benales (cod. 9002 PPR) 860 m lineari circa dal Nuraghe Santa Barbara (D.M. notifica del 19/08/1963, cod. 9001 PPR)	**Basso**
Aerogeneratore SI08	870 m lineari circa dal Nuraghe Sa Casina (cod. 8999 PPR)	**Basso**
1° tratta cavidotto	42 m dal Nuraghe Sa Coa de Sa Mela, 53 m dalla tomba di giganti di Tottori, 85 m dal Nuraghe Sos Pedrosas, 94 m dal Nuraghe Rocca Ruggia, 130 m l dal Nuraghe Pazza, 200 m dal Nuraghe Pubuttu, 245 m dal Nuraghe Sas Cariasas, 251 m dal Nuraghe Foddeddas, 250 m dal Nuraghe Sa Fenestra, 290 m dal Nuraghe Monte Sara, 360 m dal Nuraghe Figuranchida, 380 m dalla Tomba di giganti di Sa Pattada, 398 m dal Nuraghe Tottori, 500 m dal Nuraghe Funtana Mela, 510 m dal Nuraghe Fiorosu.	**Basso** eccetto che nel tratto maggiormente prossimo al Nuraghe Sa Coa de Sa Mela, alla Tomba di Giganti Tottori-Nuraghe Tottoli e Betilo loc. Funtana Lada e nell'area della sottostazione in cui viene valutato un **medio** rischio.
2° tratta cavidotto	76 m dal nuraghe Santa Barbara, 86 m dal nuraghe Nela, 97 m dal dolmen Nela e 274 m dal nuraghe Sos Benales, 560 m dal nuraghe Mariotto, 712 m dal nuraghe Codinatta.	**Basso** eccetto che per il tratto più vicino ai monumenti del nuraghe Santa Barbara, del nuraghe Nela e del dolmen Nela, in corrispondenza dei quali viene invece valutato un **medio** rischio archeologico

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.

3° tratta cavidotto	30 m dalla Tomba di Giganti di Su Crastu Covaccadu, 40 m dal Nuraghe Tres Bias, 152 m dal Nuraghe Ziu Mamaeli.	**Basso** eccetto che per due differenti porzioni, collocate rispettivamente in prossimità del Nuraghe Ziu Mameli, della Tomba di Giganti di Su Crastu Covaccadu e del Nuraghe Tres Bias dove invece viene proposta l'attribuzione di un **medio** rischio archeologico.

8.3.8 Paesaggio

Qualunque variazione che comporti una modifica del paesaggio determina un impatto, positivo o negativo, quantificabile in relazione alla natura degli elementi che caratterizzano il paesaggio stesso. La tipologia di impatto che maggiormente preoccupa è quella della visibilità dell'opera da punti di interesse paesaggistico culturale o dai centri abitati stessi. 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 "C20021S05-VA-RT-06_Relazione Paesaggistica".

8.4 Descrizione e quantificazione degli impatti per la fase di esercizio

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

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

In questa sede si ricordi che:

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;

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.

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

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

8.4.1 Territorio e Suolo

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

L'impatto principale nella fase di esercizio per quanto 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 Macomer.

8.4.2 Risorse idriche

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

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

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

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.

8.4.3 Flora e Fauna

Atteso che le piazzole di montaggio saranno ridotte al minimo indispensabile per la manutenzione ordinaria, in fase di esercizio non è previsto particolare impatto sulla flora.

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

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

Di seguito si riportano tre esempi di ricerche piuttosto recenti.

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

Il rischio di collisione, come si può facilmente intuire, risulta tanto maggiore quanto maggiore è la densità delle macchine. Appare quindi evidente come un impianto possa costituire una barriera significativa soprattutto in presenza di macchine molto ravvicinate fra loro. Gli spazi disponibili per il volo dipendono non solo dalla distanza "fisica" delle macchine (gli spazi effettivamente occupati dalle pale, vale a dire l'area spazzata), ma anche da un ulteriore impedimento costituito dal campo di flusso perturbato generato dall'incontro del vento con le pale oltre che dal rumore da esse generato.

Gli aerogeneratori di ultima generazione, installati su torri tubolari e non a traliccio, caratterizzati da grandi dimensioni delle pale e quindi di diametro del rotore (l'aerogeneratore di progetto ha un rotore di diametro pari a 162 m), velocità massima di rotazione del rotore inferiore ai 12 rpm (l'aerogeneratore di progetto ha una velocità massima di rotazione pari a 12,10 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 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.

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 tenterà la penetrazione nelle aree di impianto tenendosi a distanza dalle macchine sufficiente ad evitare le zone di flusso perturbato e le zone ove il rumore prodotto dalle macchine riesce ancora a costituire un deterrente per ulteriori avvicinamenti, e pertanto evitare il rischio di collisione. Tutte le specie animali, comprese quelle considerate più sensibili, in tempi più o meno brevi, si adattano alle nuove situazioni al massimo deviando, nei loro spostamenti, per evitare l'ostacolo.

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

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

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

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

Torre 1	Torre 2	distanza torri [m]	spazio libero minimo [m]
TI-01	SU-02	1.100	825
TI-01	SA-05	1.470	1.195
SU-02	SA-05	895	619,60
SU-02	SU-04	1.000	725
SU-04	SU-03	615	339,60
SI-07	SI-10	1.250	975
SI-07	SI-06	1.520	1.245
SI-06	SI-09	530	254,60
SI-09	SI-08	1.100	825

L'impianto in progetto presenterà quindi uno spazio libero minimo tra le torri attigue compreso tra 339,60 e 1.245,00 m.

Per maggiori dettagli si rimanda agli studi specialistici:

- *C20021S05-VA-RT-03 Relazione PedoAgronomica, Essenze e Paesaggio agrario*
- *C20021S05-VA-RT-04 Relazione Florofaunistica*

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.

8.4.4 Inquinamento acustico

Dal punto di vista acustico è possibile suddividere il parco eolico in tre macro ambiti:

- gli aerogeneratori;
- la cabina di trasformazione MT/AT;
- l'elettrodotto interrato.

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 10 aerogeneratori in progetto.

Nella valutazione previsionale di impatto acustico tutti gli aerogeneratori sono stati considerati nella modalità PO6000, con pale con bordi seghettati per ridurre il rumore, dunque con un livello di potenza sonora massimo LwA di 104.3 dB(A). Si tenga presente, che in caso di necessità, tale livello sonoro può essere ridotto sino a 98 dB(A) (mode SO6).

Come riportato nello studio specialistico "Documentazione previsionale di impatto acustico", al quale si rimanda per maggiori dettagli, l'attività dell'impianto è strettamente connessa alla presenza di vento e di conseguenza il suo orario dipenderà dal periodo dell'anno e dalle condizioni meteorologiche.

Si riporta, nella tabella riepilogativa, l'attuale stato di approvazione dei Piani di Classificazione Acustica dei suddetti Comuni. Solo i Comuni di Sagama e Tinnura hanno approvato definitivamente un Piano di Classificazione Acustica Comunale. Il Comune di Suni ha adottato un Piano (non ancora approvato) mentre i Comuni di Scano di Monteferro e Sindia ne sono ancora sprovvisti.

Comune	Stato di approvazione del P.d.C.A.
Sagama	Approvato con D.C.C. n. 23 del 29/09/2006
Scano di Monteferro	Assente
Sindia	Assente
Suni	Adottato con D.C.C. n. 25 del 03/08/2007
Tinnura	Approvato con D.C.C. n. 22 del 09/10/2007

Si riportano di seguito gli estratti dei Piani dei Comuni zonizzati (Sagama, Suni e Tinnura), da cui risulta che il territorio in cui ricadono i ricettori interessati dal progetto è classificato nelle **Classi I / II / III**.

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.

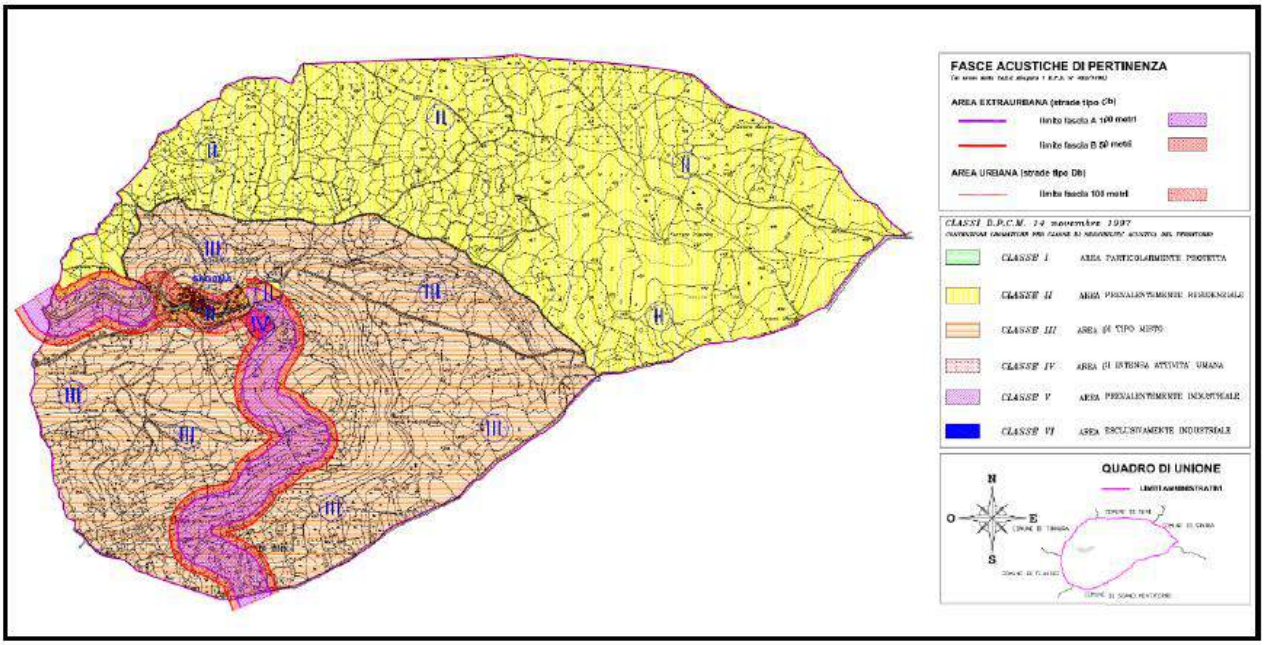


Figura 199 - Estratto P.d.C.A. del Comune di Sagama

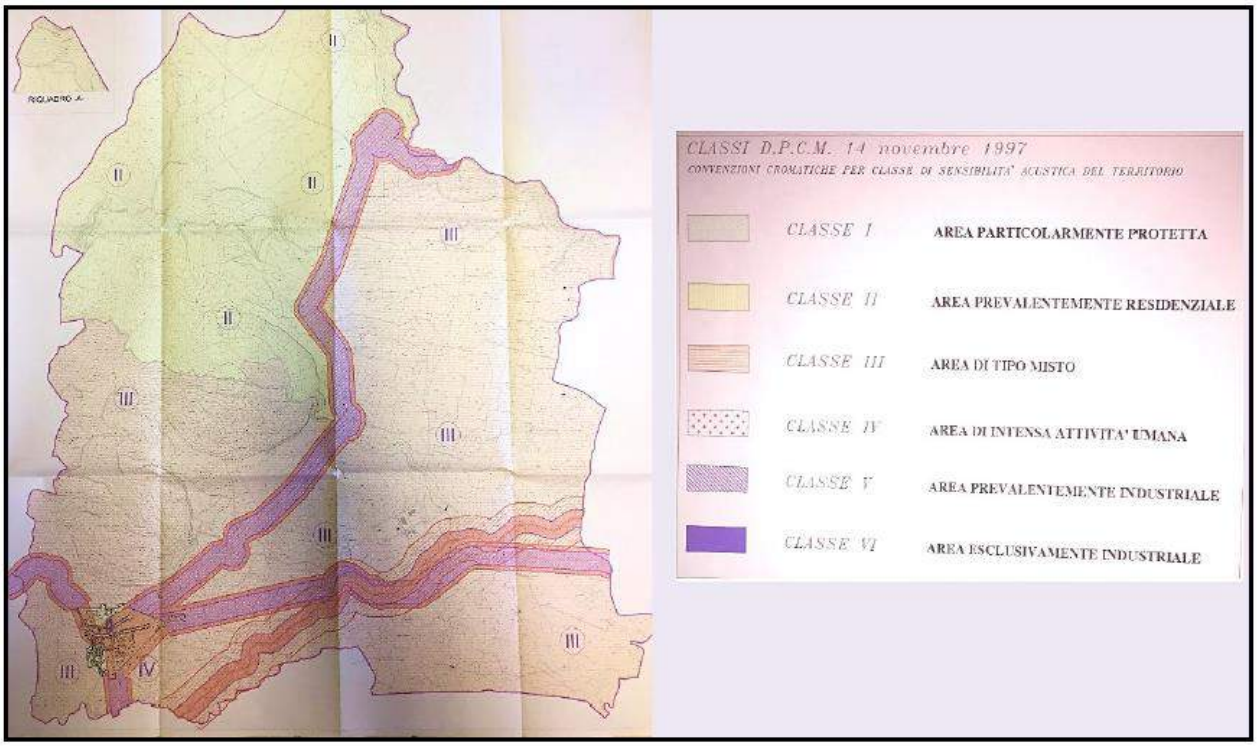


Figura 200 - Estratto P.d.C.A. del Comune di Suni

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.

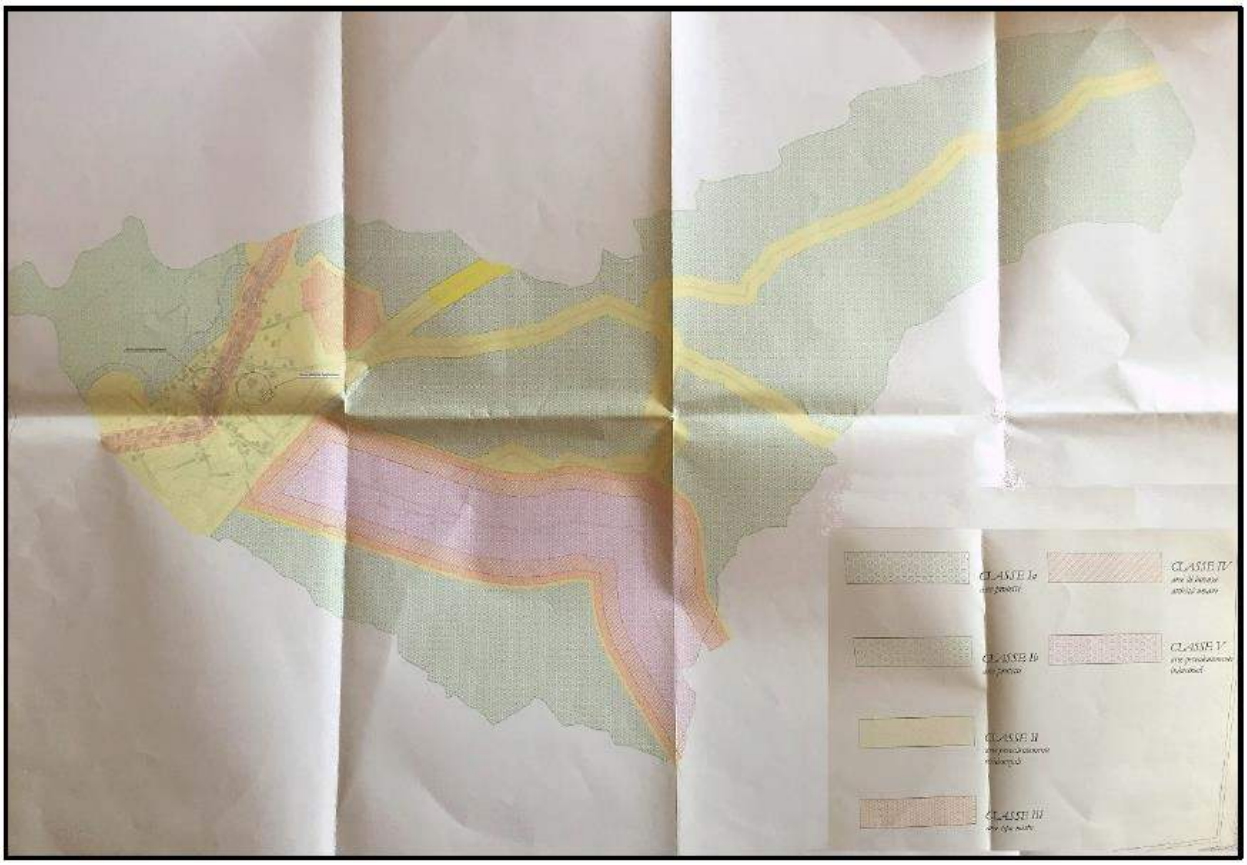


Figura 201 - Estratto P.d.C.A. del Comune di Tinnura

Relativamente ai Comuni di Scano di Monteferro e Sindia, non avendo questi approvato né adottato un Piano di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della Legge n. 447/1995, in ottemperanza all'Allegato E, Punto 4.2.3. della D.G.R. Sardegna n. 59/90 del 27/11/2020, il proponente ha provveduto a ipotizzare la classe acustica da assegnare all'area interessata.

Considerato che il territorio in esame presenta caratteristiche tipicamente rurali con presenza di attività agro-pastorali, in conformità alle linee guida regionali della D.G.R. Sardegna n. 30/9 del 08/07/2005 e in analogia a quanto già fatta in altri comuni della regione, l'area di studio dei Comuni di Scano di Monteferro e Sindia è stata classificata nella **Classe III**. Ai sensi del D.P.C.M. del 14/11/1997 rientrano infatti in tale classe le "aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici".

In ambiente esterno, in spazi utilizzati da persone o comunità, si applicano i Limiti di Emissione e Immissione del D.P.C.M. 14/11/1997 riportati nella Tabella seguente e definiti in base al Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

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.

Valori limite Classificazione Acustica secondo il D.P.C.M. 14/11/1997

Classificazione Acustica	Valori Limite Emissione $L_{Aeq,TR}$ [dBA]		Valori Limite Immissione $L_{Aeq,TR}$ [dBA]	
	6÷22h	22÷6h	6÷22h	22÷6h
I - Aree particolarmente protette	**45**	**35**	**50**	**40**
II - Aree a uso prevalente residenziale	**50**	**40**	**55**	**45**
III - Aree di tipo misto	**55**	**45**	**60**	**50**
IV - Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Il Limite di Immissione si applica alla somma logaritmica del contributo acustico di tutte le sorgenti sonore presenti nell'area. Il Limite di Emissione si applica invece esclusivamente al contributo acustico ("emissione") della "sorgente sonora specifica" esaminata (nel caso in esame le opere in progetto) e corrisponde sostanzialmente al "Limite di Immissione Specifico" introdotto dal recente D.Lgs. n. 42/2017.

Mediante l'esame della documentazione fotografica dei fabbricati censiti dal proponente e sulla base di propri sopralluoghi condotti in situ, il tecnico acustico ha individuato i fabbricati verosimilmente interessati da permanenza di persone e/o utilizzati per le diverse attività umane (corpi aziendali a uso agro-pastorale) ai sensi dell'art. 2, comma 1 della Legge n. 447/1995. Questi sono elencati nella tabella seguente e sono rappresentati (n.d.r. in giallo) sull'immagine satellitare Google Earth riportata di seguito, sulla quale sono anche indicati gli aerogeneratori in progetto (n.d.r. in rosso) e i punti di misura fonometrica ante-operam (n.d.r. in viola).

RIC	Coordinate UTM		Classe Catasto	Comune	Classe DPCM	Tipologia di ricettore
	X Est [m]	Y Nord [m]				
REC_01	32466722	4460061	D/10	Suni	III	Edificio rurale verosimilmente abitato 24h
REC_03	32466303	4459913	A/4-C/2	Suni	III	Casa Cantoniera ANAS Rudere disabitato
REC_07	32465443	4459394	D/10	Suni	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_14	32464695	4458707	D/10	Tinnura	I	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_25	32463827	4458205	A/3	Tinnura	I	Edificio rurale Abitato saltuariamente
REC_29	32466467	4459284	A/3	Suni	III	Edificio rurale Abitato 24h
REC_35	32465655	4458678	D/10	Suni	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_40	32465662	4457943	D/10	Sagama	II	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_47	32465604	4457377	D/10	Sagama	II	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_51	32467867	4457455	D/10	Sagama	II	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_61	32467081	4456515	D/10	Scano	III	Edificio rurale verosimilmente abitato 24h
REC_67	32470368	4458295	D/10	Sindia	III	Edificio rurale verosimilmente abitato 24h
REC_82	32471115	4457286	D/10	Sindia	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_85	32471131	4456241	D/10	Sindia	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_87	32471447	4457227	D/10	Sindia	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h
REC_91	32471966	4458080	D/10	Sindia	III	Corpo aziendale a uso agro-pastorale Presenza umana solo diurna 6-22h

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.

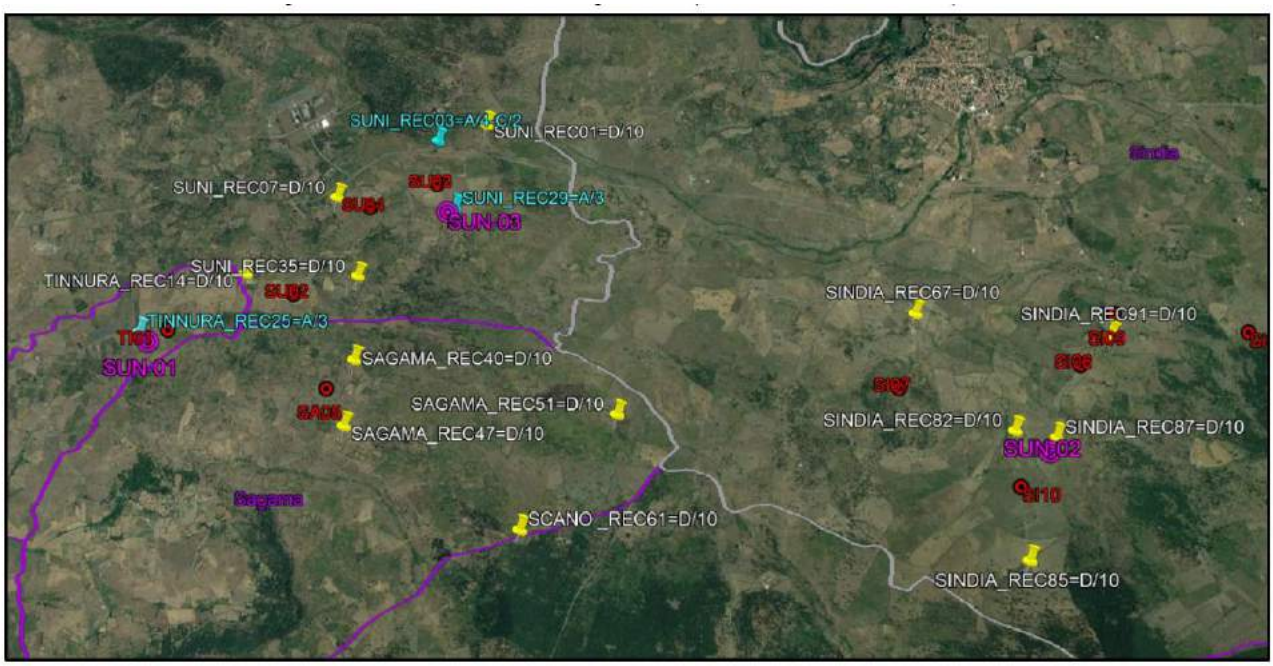


Figura 202 - Ubicazione dei ricettori, aerogeneratori e punti misura fonometrica ante-operam

Le postazioni di misura sono state collocate in prossimità dei seguenti ricettori:

- Postazione **SUN-RUM_01** (coordinate UTM 32463930 m E, 4458190 m N)
  Presso il Ricettore REC 25 (edificio rurale A/4, uso agro-pastorale 6-22h)
- Postazione **SUN-RUM_02** (coordinate UTM 32471421 m E, 4457183 m N)
  Nelle vicinanze dei Ricettori REC 87 (corpo aziendale a uso agro-pastorale 6-22h)
- Postazione **SUN-RUM_03** (coordinate UTM 32466435 m E, 4459319 m N)
  Presso il Ricettore REC 29 (edificio rurale A/4 a uso abitativo 24h)

Presso le tre postazioni fonometriche è stato acquisito per 24h in continuo lo spettro del rumore in bande di 1/3 di ottava nel dominio di frequenza 20÷20.000 Hz ogni secondo, con i principali parametri acustici in dB ponderati A. In sede di post-elaborazione sono stati successivamente ricalcolati i principali indicatori acustici e le analisi statistiche sia nei periodi diurno (6-22h) e notturno (22-6h) sia a intervalli di 10' per correlare i livelli acustici con i dati anemologici rilevati in conformità alla Norma UNI/TS 11143-7:2013.

Presso le postazioni meteorologiche sono stati acquisiti per 24h i seguenti parametri ogni 10':

- temperatura ambientale [°C]
- umidità [%]
- velocità del vento [m/s]
- direzione di provenienza del vento
- precipitazioni atmosferiche [mm]

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.

Nella Tabella seguente si riassumono i principali risultati delle misure fonometriche nei periodi diurno (TR = 06.00÷22.00) e notturno (TR = 22.00÷06.00) in termini di LAeq,TR (arrotondati di ± 0.5 dB(A)) e si confrontano con i limiti di immissione ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997.

Poiché i rilievi fonometrici nelle tre postazioni hanno talvolta risentito dell'influenza dei rumori delle attività agro-pastorali della zona, dell'abbaiare dei cani pastore e soprattutto, dato il periodo estivo, del canto dell'avifauna e del frinire di grilli e cicale, essendo questi ultimi fenomeni acustici tipicamente stagionali che sono contenuti o addirittura assenti (il frinire) nelle restanti stagioni dell'anno, si è ritenuto opportuno riportare, per ogni periodo di riferimento, anche gli indicatori statistici livello 50° percentile (L_{A50}) e livello 90° percentile (L_{A90}), che rappresentano rispettivamente il livello sonoro mediano e il livello sonoro di fondo dell'area.

D'altra parte, l'uso degli indicatori statistici L_{A50} e L_{A90} è previsto dalla Norma UNI/TS 11143-7, soprattutto in presenza di fenomeni acustici anomali o a carattere stagionale.

Postazione	Rif. Scheda	TM = TR	$L_{Aeq,TR}$ [dBA]	Lim IMM [dBA]	$L_{A50,TR}$ [dBA]	$L_{A90,TR}$ [dBA]
SUN_RUM_01	A1.5	06.00÷22.00	**43.0**	**50**	40.0	33.5
14h00 23/06/2021 14h00 24/06/2021	A1.5	22.00÷06.00	**38.5**	**40**	33.0	22.5
SUN_RUM_02	A2.5	06.00÷22.00	**41.5**	**60**	38.5	32.0
17h00 23/06/2021 17h00 24/06/2021	A2.5	22.00÷06.00	**35.0**	**50**	31.5	21.5
SUN_RUM_03	A3.5	06.00÷22.00	**53.0** (*)	**60**	**37.5**	31.0
13h00 23/06/2021 13h00 24/06/2021	A3.5	22.00÷06.00	**57.5** (*)	**50**	**35.0**	26.5

Sintesi dei risultati delle misure fonometriche 24h presso le postazioni BUD_RUM_01/02/03

Dall'esame della Tabella precedente risulta che nelle postazioni RUM_01 e RUM_02 sono ampiamente rispettati i limiti di immissione sonora diurni e notturni del D.P.C.M. 14/11/1997.

Presso la postazione RUM_03 è rispettato solo il limite diurno mentre è superato il limite notturno. Gli elevati livelli sonori misurati nella postazione non sono tuttavia dovuti al clima acustico dell'area bensì alle attività agro-pastorali dell'azienda agricola (REC 29). Significativo nel periodo notturno è stato inoltre il contributo acustico dei grilli, dell'avifauna e degli animali presenti nella stessa azienda agricola. Se tuttavia si analizzano i livelli sonori statistici, già considerando il livello sonoro 50° percentile (LA50) che non risente dei versi degli animali suddetti, i livelli sonori si riducono a 37.5 dB(A) LA50 nel periodo diurno e 35.0 dB(A) LA50 nel periodo notturno: livelli ampiamente al di sotto dei limiti di immissione della Classe III (60/50 dB(A)) in cui ricade il ricettore.

Anche negli altri due punti di misura RUM_01 e RUM_02 i livelli sonori 50° (LA50) e 90° (LA90) percentile sono molto contenuti e denotano una buona qualità del clima acustico attuale.

Allo stato attuale non sono dunque presenti criticità acustiche.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato specialistico, denominato:

- *C20021S05-VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico.*

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.

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

L'analisi dei ricettori ha lo scopo di identificare, tra tutti quelli regolarmente censiti catastalmente all'interno del territorio in cui insiste l'impianto, quelli che presentano caratteristiche tali da poter essere considerati "sensibili" al fenomeno dello *shadow flickering*.

L'individuazione iniziale dei ricettori ha riguardato tutti i fabbricati regolarmente censiti nell'intorno delle fasce di distanza dagli aerogeneratori, rispettivamente di 300, 500 e 700 m di raggio così come indicato dalla Delib. G.R. n. 59/90 del 27.11.2020 e come elencato nella seguente tabella e rappresentati graficamente nelle immagini seguenti:

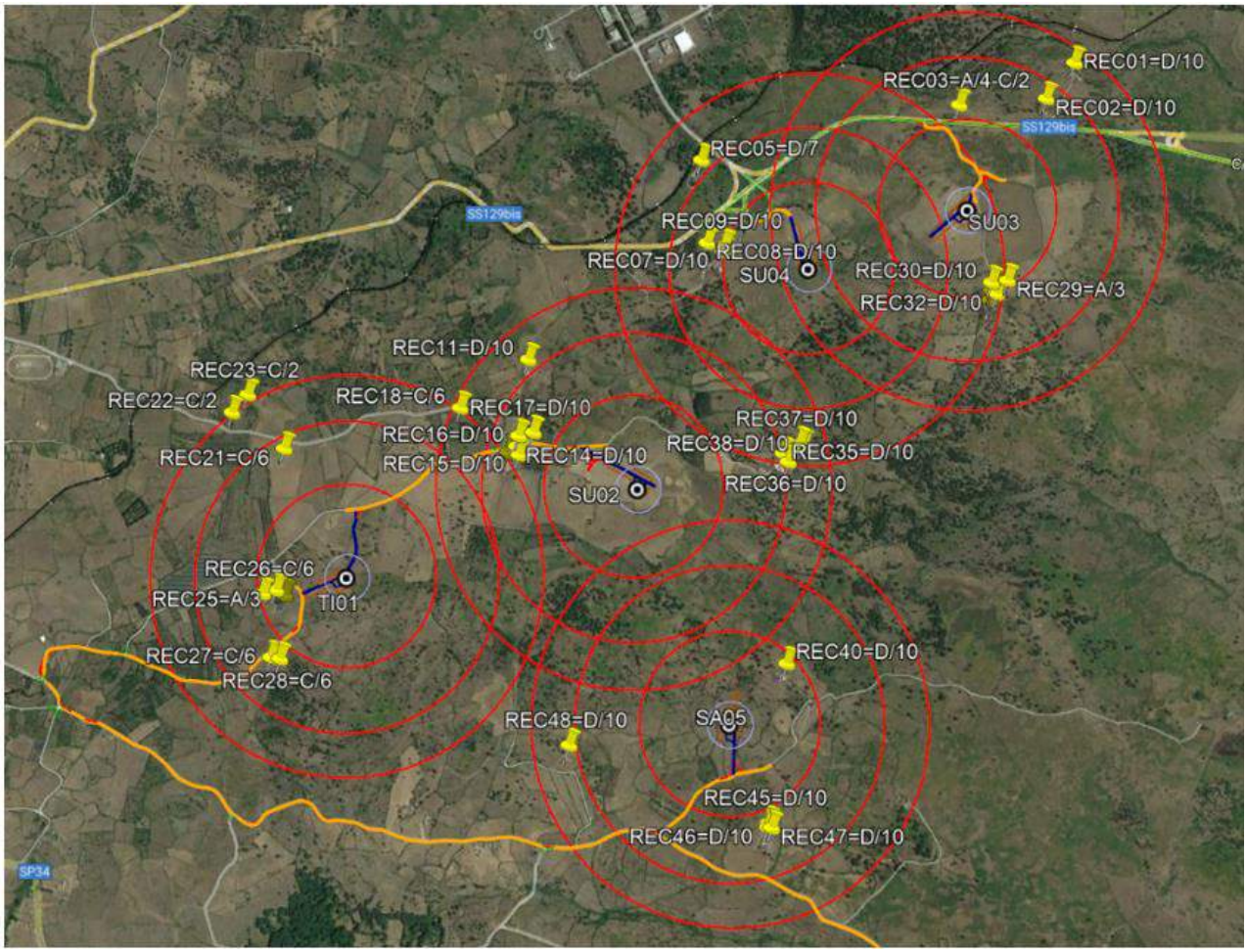


Figura 203 - Posizione dei Ricettori rispetto ai buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori (delib. G.R. n. 59/90 del 27-11-2020)

Area impianto – Aerogeneratori TI01, SU02, SU03, SU04 e SA05

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.

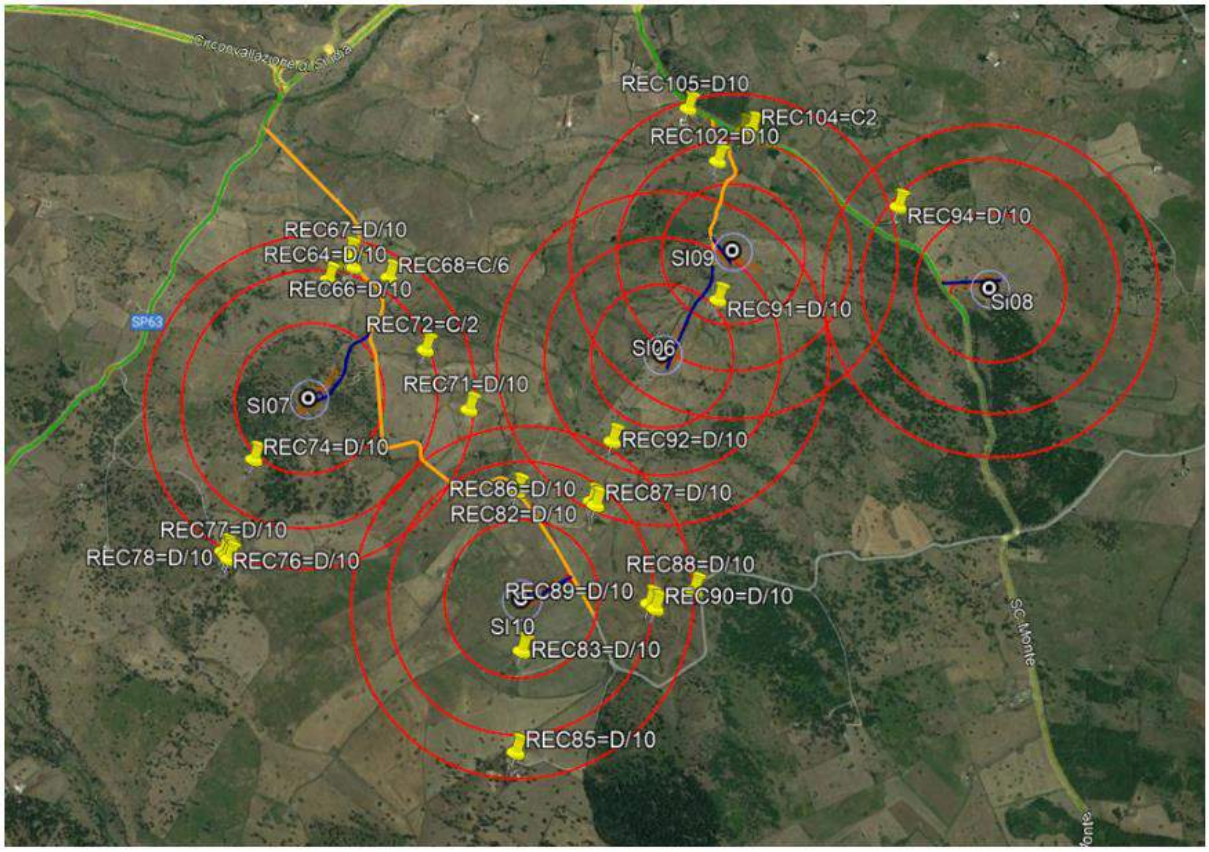


Figura 204 - Posizione dei Ricettori rispetto ai buffer di 300, 500 e 700 m dagli aerogeneratori (delib. G.R. n. 59/90 del 27-11-2020)

Area impianto – Aerogeneratori SI06, SI07, SI08, SI09 e SI10

RICETTORE	COMUNE	FOGLIO	P.LLE	CATEG. CATASTALE	BUFFER DA WTG PIU' VICINA
REC01	SUNI	18	150	D10	700 m (SU 03)
REC02	SUNI	18	144	D10	500 m (SU 03)
REC03	SUNI	25	209	A4-C2	500 m (SU 03)
REC05	SUNI	25	622	D7	700 m (SU 04)
REC07	SUNI	25	935	D10	500 m (SU 04)
REC08	SUNI	25	934	D10	500 m (SU 04)
REC09	SUNI	25	938	D10	500 m (SU 04)
REC11	SUNI	26	393	D10	700 m (SU 02)
REC13	TINNURA	5	228	D10	500 m (SU 02)
REC14	TINNURA	5	227	D10	500 m (SU 02)
REC15	TINNURA	5	226	D10	500 m (SU 02)
REC16	TINNURA	5	229	D10	500 m (SU 02)
REC17	SUNI	26	399	D10	500 m (SU 02)

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.

REC18	TINNURA	5	246	C6	700 m (TI 01)
REC21	TINNURA	5	231	C6	500 m (TI 01)
REC22	SUNI	24	399	C2	700 m (TI 01)
REC23	SUNI	24	449	C2	700 m (TI 01)
REC24	TINNURA	5	233	D10	300 m (TI 01)
REC25	TINNURA	5	233	A3	300 m (TI 01)
REC26	TINNURA	5	235	C6	500 m (TI 01)
REC27	TINNURA	5	208	C6	500 m (TI 01)
REC28	TINNURA	5	207	C6	500 m (TI 01)
REC29	SUNI	27	334	A3	500 m (SU 03)
REC30	SUNI	27	340	D10	500 m (SU 03)
REC31	SUNI	27	328	D10	500 m (SU 03)
REC32	SUNI	27	339	D10	500 m (SU 03)
REC33	SUNI	27	340	D10	500 m (SU 03)
REC35	SUNI	26	395	D10	500 m (SU 02)
REC36	SUNI	26	396	D10	500 m (SU 02)
REC37	SUNI	26	397	D10	700 m (SU 02)
REC38	SUNI	26	397	D10	700 m (SU 02)
REC40	SAGAMA	3	168	D10	300 m (SA 05)
REC45	SAGAMA	3	173	D10	500 m (SA 05)
REC46	SAGAMA	3	174	D10	500 m (SA 05)
REC47	SAGAMA	3	175	D10	500 m (SA 05)
REC48	SAGAMA	2	261	D10	700 m (SA 05)
REC64	SINDIA	30	80	D10	500 m (SI 07)
REC65	SINDIA	30	75	D10	500 m (SI 07)
REC66	SINDIA	30	71	D10	500 m (SI 07)
REC67					700 m (SI 07)
REC68	SINDIA	31	106	C6	500 m (SI 07)
REC71	SINDIA	31	108	D10	700 m (SI 07)
REC72	SINDIA	31	103	C2	500 m (SI 07)
REC74	SINDIA	30	83	D10	500 m (SI 07)
REC76	SINDIA	36	77	D10	700 m (SI 07)
REC77	SINDIA	36	73	D10	700 m (SI 07)
REC78	SINDIA	36	74	D10	700 m (SI 07)
REC82	SINDIA	36	89	D10	500 m (SI 10)
REC83	SINDIA	36	85	D10	300 m (SI 10)
REC85	SINDIA	36	60	D10	700 m (SI 10)
REC86	SINDIA	37	70	D10	500 m (SI 10)
REC87	SINDIA	37	69	D10	500 m (SI 10)
REC88	SINDIA	38	127	D10	700 m (SI 10)

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.

REC89	SINDIA	38	128	D10	500 m (SI 10)
REC90	SINDIA	38	129	D10	500 m (SI 10)
REC91	SINDIA	37	66	D10	300 m (SI 06/ SI 09)
REC92	SINDIA	37	75	D10	500 m (SI 06)
REC94	SINDIA	33	71	D10	500 m (SI 08)
REC102	SINDIA	37	73	D10	500 m (SI 09)
REC103	SINDIA	32	66	D10	500 m (SI 09)
REC104	SINDIA	38	144	C2	500 m (SI 09)
REC105	SINDIA	32	60	D10	700 m (SI 09)

Tabella riepilogativa con i dati dei recettori

Sebbene il fenomeno dello *shadow flickering* possa essere percepito anche all'esterno delle costruzioni, esso risulta più evidente e fastidioso all'interno di ambienti chiusi che presentano aperture e/o finestrature orientate proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina, mentre risulta meno impattante (o addirittura nullo) per quegli ambienti con aperture e/o finestrature il cui orientamento si discosta dal prolungamento della direttrice sole-turbina. Conseguentemente, una corretta valutazione del fenomeno del flickering non può prescindere dall'esatto orientamento delle finestrature. Con riferimento all'analisi in esame, in via cautelativa, si considereranno per tutti i ricettori le finestrature orientate proprio sul prolungamento della direttrice sole-turbina. Nella tabella a seguire sono riportati i riferimenti geografici (coordinate UTM WGS84) di tutti i recettori oggetto di analisi e simulazione con la relativa indicazione catastale ed esatta distanza dall'aerogeneratore più vicino.

RICETTORE	EST	NORTH	CATEG. CATASTALE	DISTANZA DA WTG PIU' VICINA
REC03	466303.00 m E	4459913.00 m N	A4-C2	320 m (SU 03)
REC24	463858.00 m E	4458187.00 m N	D10	260 m (TI 01)
REC25	463827.00 m E	4458205.00 m N	A3	290 m (TI 01)
REC29	466467.00 m E	4459284.00 m N	A3	320 m (SU 03)
REC40	465662.00 m E	4457943.00 m N	D10	250 m (SA 05)
REC67	470368.00 m E	4458295.00 m N	D10	570 m (SI 07)
REC83	471148.00 m E	4456638.00 m N	D10	260 m (SI 10)
REC91	471966.00 m E	4458080.00 m N	D10	275 m (SI 06/ SI 09)
REC103	472078.00 m E	4458815.00 m N	D10	475 m (SI 09)

Tabella riepilogativa dei ricettori oggetto di studio

Nella figura successiva vengono mostrati i suddetti ricettori, su immagine satellitare estratta da Google Earth, rispetto al layout proposto di impianto oggetto dello studio.

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.

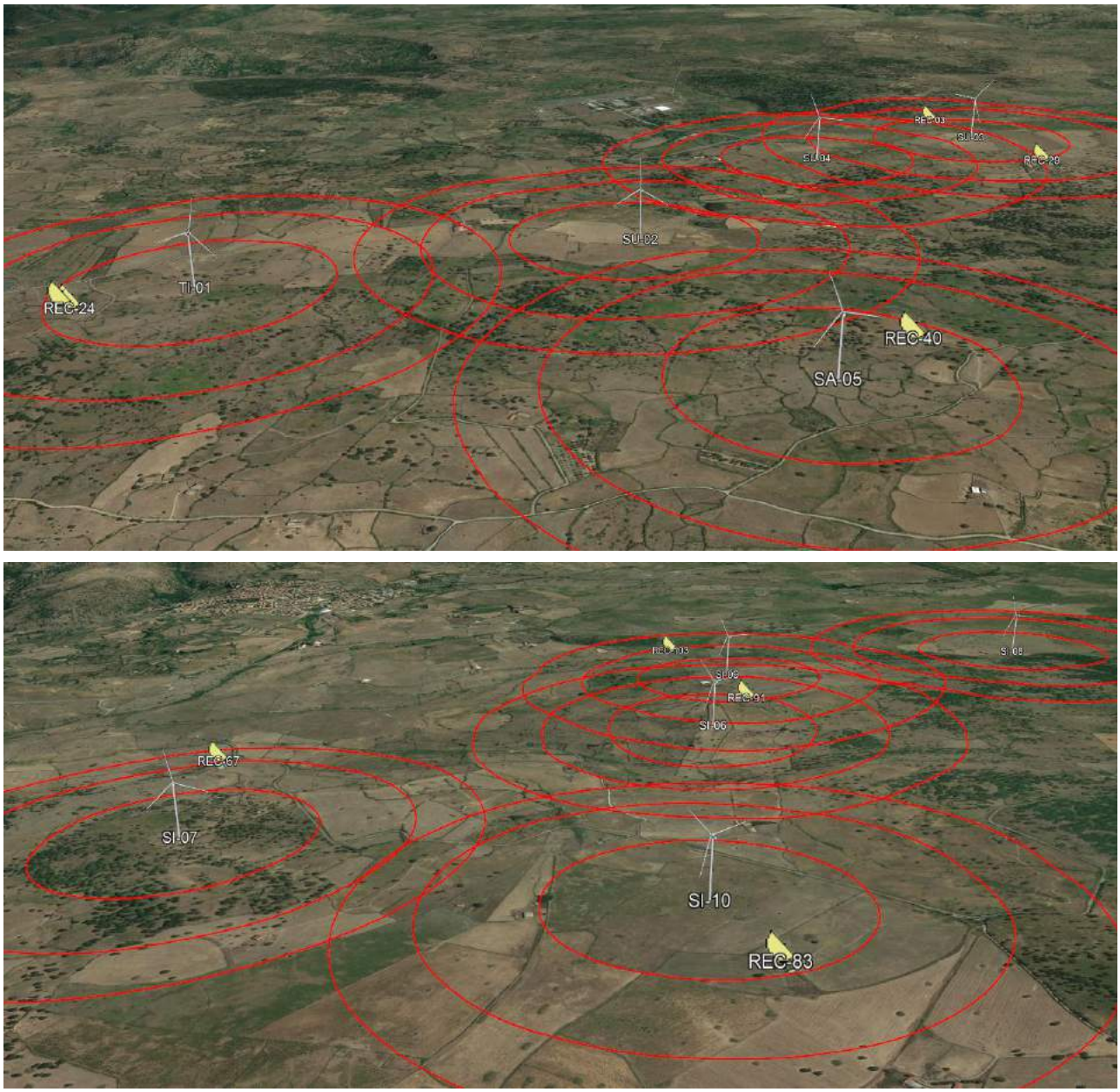


Figura 205 - Disposizione dei Ricettori sensibili (tabella 4) rispetto le Turbine TI 01, SU 02, SU 03, SU 04 e SA 05 (sopra) e rispetto le Turbine SI 06, SI 07, SI 08, SI 09 e SI 10 (sotto) con relativi buffer di 300, 500 e 700 metri

A seguito di quanto sintetizzato e meglio descritto nello studio specialistico si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e le finestrature, ad esclusione degli ostacoli orografici (topographic shadow), il fenomeno dello *shadow flickering* si verifica per ognuno dei ricettori in esame ad eccezione del REC-83.

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.

Tale fenomeno si manifesta però in modo differente per i diversi ricettori per cui non si possono generalizzare le conclusioni ma è doveroso analizzarne le diverse condizioni.
Per la corretta analisi dello *shadow flickering*, vanno considerati tutti i fattori che possono influenzare il risultato, anche nel caso di ricettori che apparentemente subiscono un fenomeno rilevante. È necessario verificare se, in conclusione, il fenomeno stesso dell'ombreggiamento arreca un disturbo reale oppure non è nemmeno avvertito da chi abitualmente utilizza i locali. Partendo proprio dai dati ricavati dalla condizione peggiorativa (WORST CASE), si analizza quale reale disturbo si trasmette alle attività lavorative nell'area del parco.
Tutti i ricettori con emissioni marginali di esposizione al fenomeno sono adibiti a funzioni abitative o funzioni a carattere di supporto alle attività agricole.

Per il ricettore **REC-03** si ha una classificazione catastale "A4" quindi di tipo abitativo. Il ricettore subirebbe il fenomeno di shadow per meno di 30 ore l'anno dalle turbine SU-03 e SU-04 che si trovano rispettivamente a sud e sud-ovest dal ricettore dove le finestrature lungo la congiungente ricettore-sole vedono la presenza di vegetazione che ostacola il fenomeno. In ogni caso il ricettore in oggetto si trova in evidente stato di abbandono, peraltro di lungo periodo come si evidenzia dalle immagini seguenti dove si vede, a conferma di ciò, la copertura divelta in diversi punti.

Per i ricettori **REC-24** e **REC-25** si ha una classificazione catastale "D-10 / A-3" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. I due fabbricati sembrerebbero più che altro utilizzati come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole e forse, solo occasionalmente, come abitazione. Inoltre, si rileva che il massimo ombreggiamento si ha prevalentemente all'alba, momento in cui le ombre sono estremamente allungate e poco definite. È inoltre da tener conto il fatto che il calcolo in real case, seppur realistico, esegue una sovrastima del fenomeno di ombreggiamento in quanto non tiene conto della vegetazione ad alto fusto e di altri ostacoli come, per esempio in questo caso, della presenza di altri casolari attorno a quelli analizzati, ma solo eventualmente degli ostacoli digitalizzati.

Per il ricettore **REC-29** si ha una classificazione catastale "A-3" dove la presenza di persone è giustificata per scopo residenziale. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra più che altro utilizzato solo occasionalmente. Inoltre, si rileva che il massimo ombreggiamento si ha prevalentemente al tramonto, momento in cui le ombre sono estremamente allungate e poco definite. In real case si ha una stima del fenomeno di shadow flickering irrilevante, poco meno di 15 ore l'anno, ma comunque sovrastimato in quanto non si tiene conto della folta vegetazione ad alto fusto e della presenza di altri casolari attorno al ricettore che Mascherano quasi completamente il fenomeno.

Per il ricettore **REC-40** si ha una classificazione catastale "D-10" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra utilizzato esclusivamente come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole.
Il ricettore **REC-67** ha una classificazione catastale "D-10" ma, in ogni caso è interessato solo marginalmente dal fenomeno dello shadow-flickering con circa 4 ore l'anno.

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.

Per il ricettore **REC-91** si ha una classificazione catastale "D-10" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra utilizzato esclusivamente come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole.

Anche in quest'ultimo caso il ricettore **REC-103** ha una classificazione catastale "D-10" ma, in ogni caso è interessato solo marginalmente dal fenomeno dello shadow flickering con poco meno di 4 ore l'anno.

Per completezza di informazioni si rimanda l'attenzione allo Studio specialistico a corredo del SI.A., denominato:

- *C20021S05-VA-RT-09-01 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori (Effetto "Shadow Flickering")*

8.4.6 Emissioni di vibrazioni

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

8.4.7 Emissioni elettromagnetiche

Gli impianti eolici, essendo costituiti fondamentalmente da elementi per la produzione ed il trasporto di energia elettrica, sono interessati dalla presenza di campi elettromagnetici. I generatori e le linee elettriche costituiscono fonti di campi magnetici a bassa frequenza (50 Hz), generati da correnti elettriche a media e bassa e 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 μT. Inoltre, per i soli campi magnetici prodotti dagli elettrodotti, viene fissato il valore di 10 μT, 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 μT 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.

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.

8.4.8 Paesaggio

Una volta realizzato, l'impianto avrà un certo impatto sul paesaggio. Si è cercato di ridurre drasticamente questo impatto soprattutto all'interno delle scelte progettuali: l'installazione delle più moderne tipologie di aerogeneratori comporterà una riduzione del numero di torri eoliche al pari di energia prodotta cui segue, gioco forza, la riduzione del cosiddetto effetto selva che avrebbe peggiorato sensibilmente la stima di impatto; la scelta del sito e della sua particolare orografia permette un'ulteriore riduzione dell'impatto, nella fattispecie, questa è stata approfondita con il raffronto tra immagini scattate da opportuni punti di vista che ritraggono lo stato attuale (o ante-operam) e le fotosimulazioni dello stato post-operam ricostruite a partire dal medesimo punto di vista. I raffronti cui ci si riferisce sono riportati nella relazione "C20021S05-VA-RT-06_Relazione Paesaggistica" e relativi elaborati in cui si trovano queste e altre considerazioni in merito alla tipologia di impatto, di cui si riporta una sintesi della valutazione effettuata.

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

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

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

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

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

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.

"reciprocità della visione" (bacino d'intervisibilità).

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

- colore **bianco** le aree da cui non risultano visibili turbine;
- colore **giallo** le aree da cui risultano visibili da 1 a 5 turbine;
- colore **arancione chiaro** le aree da cui risultano visibili da 6 a 9 turbine;
- colore **arancione** le aree da cui risultano interamente visibili 10 turbine.

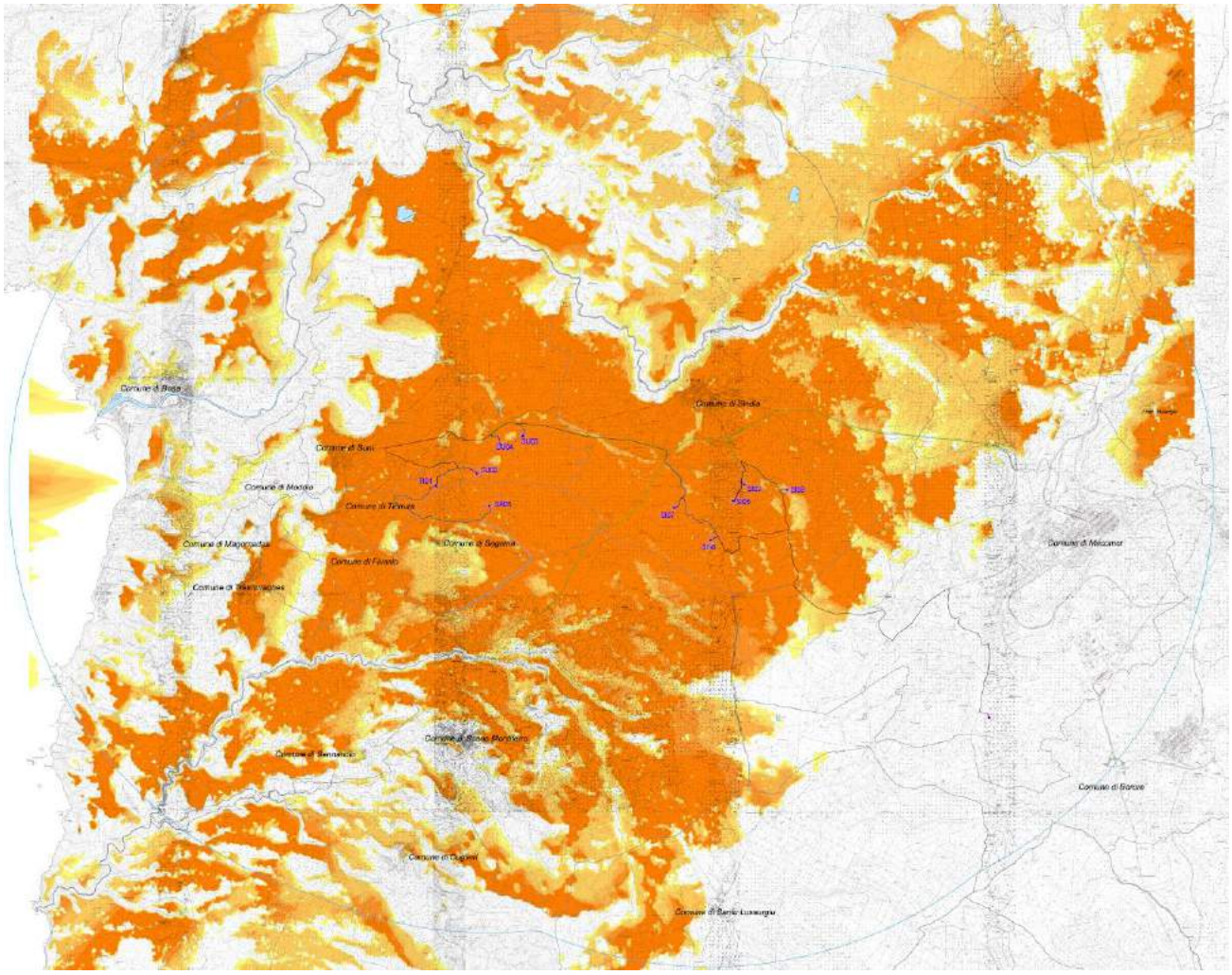


Figura 206 - Mappa di Visibilità teorica

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.

Per valutare la superficie in cui verificare la visibilità del progetto si è fatto poi riferimento alla letteratura in cui si distingue tra un'area di impatto locale e una di impatto potenziale.
L'area di impatto locale corrisponde alle zone più vicine a quella in cui gli interventi saranno localizzati, mentre l'area di impatto potenziale corrisponde alle zone più distanti, per la visibilità dalle quali occorre tenere conto degli elementi antropici, morfologici e naturali che possono costituire un ostacolo visivo.

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

$$R = 50 \times Hmax \approx 11 \text{ Km}$$

dove Hmax è l'altezza totale massima della turbina, nello specifico individuata a 206 m.
Il raggio d'analisi copre una circonferenza che interessa:

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

I paesaggi analizzati sono quelli interessati dalla interferenza visiva con l'impianto eolico.
Alla base dello studio paesaggistico vi è una conoscenza delle caratteristiche del paesaggio rispetto ai caratteri antropici (uso del suolo, monumenti, urbanizzazione ecc.) e a quelli di percezione non solo visiva, ma anche sociale.
Il territorio destinato all'impianto è prevalentemente un paesaggio agro pastorale, dove la prevalenza dell'uso del suolo è determinato da terreno incolto.
All'interno del raggio di incidenza, che individua l'Area di Impatto Potenziale, nella tavola dell'Analisi del Paesaggio sono stati individuati i centri urbani e i principali punti sensibili presenti in tale area. Per avere un maggior dettaglio e chiarire meglio quanto detto, si inserisce uno stralcio dell'elaborato grafico "C20025S05-VA-EA-02 Inserimento paesaggistico", dove il Raggio di incidenza, è rappresentato in colore ciano.
Come è possibile notare dall'elaborato grafico "C20021S05-VA-EA-02.1 – Inserimento Paesaggistico" ricadono all'interno dell'Area di Impatto Potenziale i Centri urbani di seguito riportato (in ordine progressivo secondo la distanza del centro abitato rispetto all'aerogeneratore più vicino):

- Comune di Sagama a distanza di 1.50 km dall'area di impianto;
- Comune di Suni a distanza di 2.55 km dall'area di impianto;
- Comune di Tinnura a distanza di 2.50 km dall'area di impianto;
- Comune di Sindia a distanza di 2.64 km dall'area di impianto;
- Comune di Flussio a distanza di 3.40 km dall'area di impianto;

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.

- Comune di Modolo a distanza di 4.10 km dall'area di impianto;
- Comune di Magomadas a distanza di 4.90 km dall'area di impianto;
- Comune di Tresnuraghes a distanza di 5.40 km dall'area di impianto;
- Comune di Scano di Montiferro a distanza di 6.10 km dall'area di impianto;
- Comune di Sennariolo a distanza di 7.10 km dall'area di impianto;
- Comune di Bosa a distanza di 7.40 km dall'area di impianto;
- Comune di Macomer a distanza di 7.90 km dall'area di impianto;
- Comune di Cuglieri a distanza di 9.30 km dall'area di impianto;

Per ogni Centro urbano interessato dall'installazione dell'impianto eolico è stata redatta una tavola di dettaglio individuando i principali punti sensibili individuati, ricadenti nei confini comunali di Suni, Tinnura, Sagama, Sindia e Macomer:

Comune di Suni

- Suni - Nuraghe Nuraddeo a distanza di 4,70 km dall'area di impianto;
- Suni - Nuraghe Seneghe a distanza di 3,30 km dall'area di impianto;
- Suni - Domus de janas di Chirisconis a distanza di 5,0 km dall'area di impianto;
- Suni - Casa Museo Tiu Virgiliu a distanza di 2,60 km dall'area di impianto;
- Suni - Chiesa dei SS Cosimo e Damiano a distanza di 2,40 km dall'area di impianto;
- Suni - Chiesa di Santa Maria Della Neve a distanza di 2,70 km dall'area di impianto;
- Suni - Chiesa di San Pancrazio a distanza di 2,70 km dall'area di impianto;
- Suni - Chiesa di San Narciso a distanza di 2,40 km dall'area di impianto;

Comune di Sindia

- Sindia - Nuraghe Gianbasile a distanza di 4,50 km dall'area di impianto;
- Sindia - Nuraghe sa Mandra de sa Giua a distanza di 4,40 km dall'area di impianto;
- Sindia - Nuraghe Santa Barbara a distanza di 0,60km dall'area di impianto;
- Sindia Tomba dei Giganti di Furrighesu, Nuraghe di Furighesos, Dolmen di ferrighesu a distanza di 1,60 km dall'area di impianto;
- Sindia - Casa Virdis a distanza di 2,80 km dall'area di impianto;
- Sindia - Parrocchia abbaziale Nostra Signora di Corte a distanza di 2,67 km dall'area di impianto;
- Sindia - Abbazia Santa Maria di Corte a distanza di 1,50 km dall'area di impianto;
- Sindia - Chiesa San Pietro Apostolo a distanza di 2,80 km dall'area di impianto;
- Sindia - Chiesa San Giorgio Martire a distanza di 2,90 km dall'area di impianto;
- Sindia - Chiesa San Demetrio a distanza di 2,12 km dall'area di impianto;

Comune di Sagama

- Sagama - Nuraghe Funtanedda a distanza di 2,0 km dall'area di impianto;
- Sagama - Nuraghe Molineddu a distanza di 1,20 km dall'area di impianto;
- Sagama - Nuraghe Muristene a distanza di 1,80 km dall'area di impianto;

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.

- Sagama - Nuraghe Nuratolu a distanza di 2,85 km dall'area di impianto;
- Sagama - Chiesa Madonna del Carmelo a distanza di 1,35 km dall'area di impianto;
- Sagama - Chiesa di San Gabriele Arcangelo a distanza di 1,50 km dall'area di impianto;
- Sagama - Chiesa di Santa Croce a distanza di 1,43 km dall'area di impianto;
- Sagama - Chiesa di San Michele a distanza di 1,63 km dall'area di impianto;

Comune di Tinnura

- Tinnura - Nuraghe Tres Bias a distanza di 1,10 km dall'area di impianto;
- Tinnura - Fontana dello Zodiaco a distanza di 2,57 km dall'area di impianto;
- Tinnura - Chiesa Parrocchiale di Sant'Anna a distanza di 2,52 km dall'area di impianto;

Comune di Macomer

- Macomer - Nuraghe santa Barbara a distanza di 8,40 km dall'area di impianto;
- Macomer - Area Archeologica di Talumi a distanza di 3,30 km dall'area di impianto;
- Macomer - Chiesa di Sant'Antonio a distanza di 3,40 km dall'area di impianto;

Inoltre nell'elaborato in questione sono riportati i vincoli paesaggistici territoriali.

La carta dell'intervisibilità e della frequentazione riporta, invece, quella porzione di territorio nella quale si verificano particolari condizioni di visuale delle opere in progetto. In tale Studio si sono individuati diversi punti a distanza di circa 500m l'uno dall'altro, e ad ognuno di essi è stato assegnato un colore che evidenzia le quattro categorie di intervisibilità calibrate in base al numero di aerogeneratori visibili, e cosi 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 7 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 (7 aerogeneratori)*, quando la visibilità dell'impianto è alta poiché si riescono a scorgere quasi tutti o tutti gli elementi del nuovo impianto.

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

- *Frequentazione molto bassa,* quando si tratta di luoghi inaccessibili o di terreni incolti destinati al pascolo arborato;
- *Frequentazione bassa,* nei luoghi dove vi sono abitazioni sparse e nelle arterie secondarie presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale;

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.

- *Frequentazione media,* in quei luoghi dove si rileva la presenza di arterie principali e che rappresentano i principali punti di interesse;
- *Frequentazione alta,* nei centri urbani dei Comuni presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale.

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

- i centri urbani e abitazione sparse;
- i punti sensibili, precedentemente riportati;
- i beni paesaggistici;
- Nuraghi;
- e le grandi e piccole arterie stradali.

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

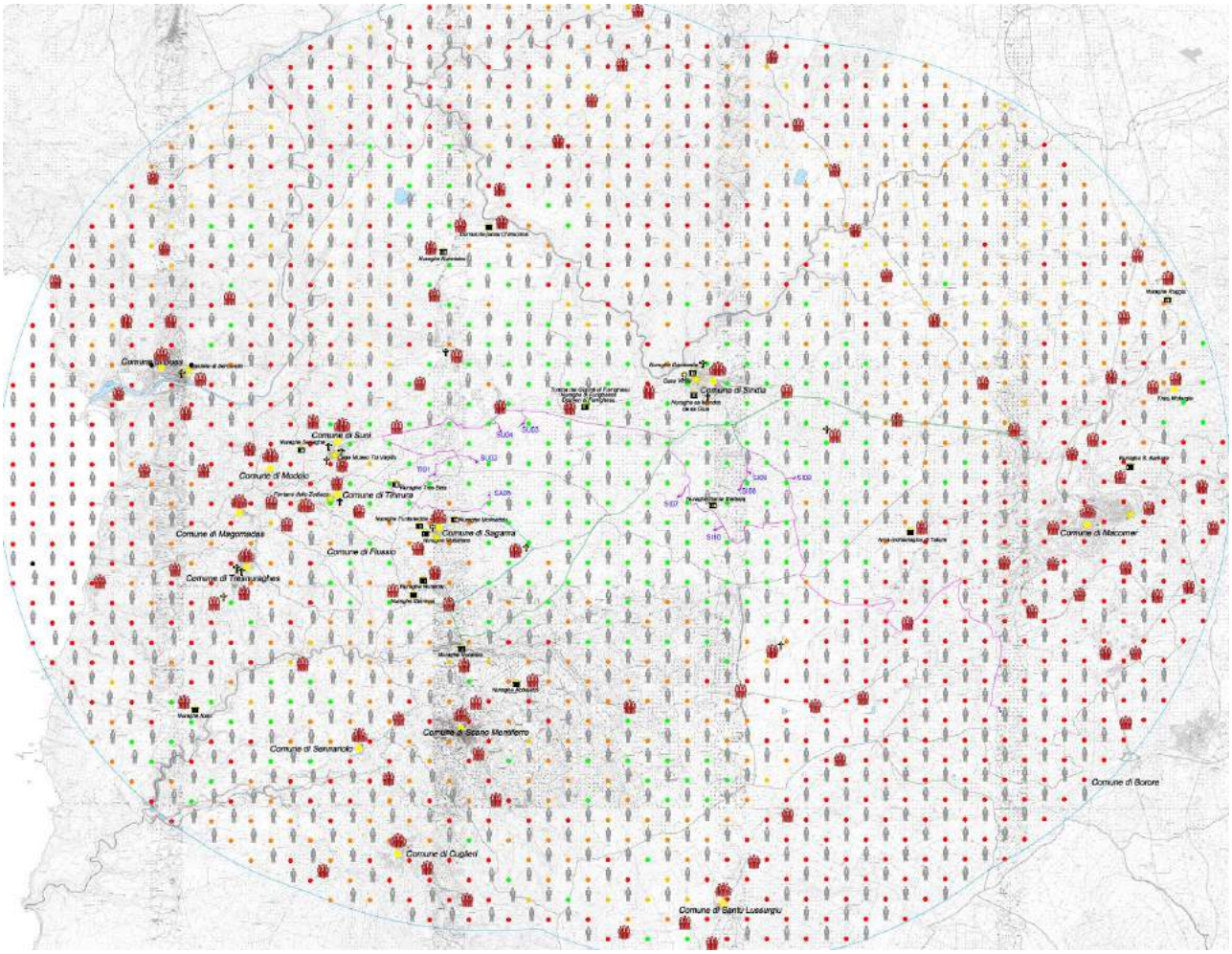


Figura 207 - Stralcio dell'elaborato "Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione"

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.

Legenda

A questo punto si è proceduto all'individuazione dei punti sensibili e all'identificazione dei punti di ripresa. Nelle fasi precedenti si è quindi individuata l'area di studio, ovvero l'area potenziale di impatto visivo, definita dall'inviluppo di distanze di 11 km dai singoli aerogeneratori. Si è proceduto con l'individuazione al suo interno dei punti sensibili PS, inseriti appunto nelle precedenti tavole menzionate, per i quali si calcolerà l'impatto visivo. Si è fatta poi una verifica per individuare da quali di questi punti o da quali di queste zone risulta visibile o meno il parco eolico.

Sulla base dell'elaborato grafico "C20021S05-VA-EA-04 Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione" sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi al fine di individuare il grado di visibilità dell'intero impianto dai diversi punti sensibili.

I punti di vista prescelti per la valutazione degli impatti generati dalla realizzazione del parco eolico sono evidenziati nella tabella seguente e localizzati nell'elaborato "*C20021S05-VA-EA-05.1 Analisi di intervisibilità – Inquadramento punti di scatto delle Fotosimulazioni*", di cui di seguito si riporta un estratto (suddiviso per comuni in cui ricadono gli aerogeneratori in ordine alfabetico):

- Comune di Sagama
- Comune di Sindia
- Comune di Suni
- Comune di Tinnura

I restanti comuni, con i relativi elenchi dei Siti e Beni ricadenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, sono riportati e meglio descritti nella Relazione paesaggistica, in allegato al presente Studio.

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.

- **Comune di Sagama**

347	Sagama_PARROCCHIALE S. GABRIELE ARCANGELO_ID_215447 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sagama_CHIESA DI SANTA CROCE_cod.BUR_1658 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_CHIESA DI S. CROCE_ID_1894 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
348	Sagama_TOMBA DI GIGANTE SU CRASTU_ID_211960 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDAS_ID_174551 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_cod.BUR_8942 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2751 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE_ID_7960 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_ID_3687 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
349	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_174584 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_cod.BUR_8986 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2752 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_3643 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sagama_NURAGHE_ID_7961 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
350	Sagama_TOMBA DI GIGANTE SU CRASTI INSCRITTU_ID_211977 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Sagama_CHIESA DI SAN MICHELE_cod.BUR_1657 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_CHIESA DI SAN MICHELE_ID_1893 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
351	Sagama_TOMBA DEI GIGANTI SA PERDA COVECADA_cod.BUR_898 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_TOMBA DEI GIGANTI SA PERDA COVECADA_ID_1225 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
352	Sagama_NURAGHE MULINEDDU_cod.BUR_2749 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE MULINEDDU II_cod.BUR_8943 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE MULINEDDU_ID_3686 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sagama_NURAGHE_ID_7958 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
353	Sagama_NURAGHE MULINEDDU I_cod.BUR_2750 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE_ID_7959 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
354	Sagama_NURAGHE MURISTENE_cod.BUR_2755 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE_ID_7964 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
355	Sagama_CHIESA DEL CARMINE_cod.BUR_1656 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_CHIESA DEL CARMINE_ID_1892 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
356	Sagama_CHIESA DI SAN GABRIELE ARCANGELO_cod.BUR_1659 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_CHIESA DI S. GABRIELE ARCANGELO_ID_2561 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
357	Sagama_NURAGHE NURATOLU_cod.BUR_2753 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE NURATOLU_cod.BUR_8987 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_NURAGHE NURATOLU_ID_3642 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sagama_NURAGHE_ID_7962 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
358	Sagama_TOMBA DEI GIGANTI DI TRIGANINU_cod.BUR_897 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sagama_TOMBA DEI GIGANTI DI TRIGANINU_ID_1224 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR

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.

- **Comune di Sindia**

455	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_ID_3204962 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_cod.BUR_1706 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_ID_1681 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_CHIESA S.PIETRO_ID_121515 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
456	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO D'ANTIOCHIA_ID_3209952 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_121383 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_1704 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_6075 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Archit. - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_2555 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_ID_385 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	Beni Paesaggistici ex art 136-142 - Mappe PPR
457	Sindia_ABBAZIA S. MARIA DI CORTE_ID_121464 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sindia_ABBAZIA DI NOSTRA SIGNORA DI CORTE_ID_3209956 - VIR Architettonico	VIR Architettonico
	Sindia_CHIESA DI SANTA MARIA DI CORTE O DI CABUABBAS_cod.BUR_1705 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI SANTA MARIA DI CORTE O DI CABUABBAS_cod.BUR_6076 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Archit. - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI S. MARIA DI CORTE O DI CUBUABBAS_ID_384 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	Beni Paesaggistici ex art 136-142 - Mappe PPR
	Sindia_CHIESA S. MARIA DI CORTE_ID_1680 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
458	Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_174552 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_8999 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_2824 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_3888 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7616 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
459	Sindia_VIALE DELLA RIMEMBRANZA DI SINDIA_ID_2970800 - VIR Parchi e Giardini	VIR Parchi e Giardini
460	Sindia_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali	Beni Culturali - Biblioteche
461	Sindia_NURAGHE ELIGHE_cod.BUR_8989 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE ELIGHE_ID_3640 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
462	Sindia_NURAGHE GIUNTURAS_cod.BUR_8990 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE GIUNTURAS_cod.BUR_2832 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7624 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE GIUNTURAS_ID_3639 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
463	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2829 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MURA 'E COGA_cod.BUR_8992 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7621 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE MURA 'E COGA_ID_3895 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
465	Sindia_NURAGHE LOSA_cod.BUR_2830 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE LOSA_cod.BUR_8993 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7622 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE LOSA_ID_3894 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
466	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI S'ENA DE SOLOMO_cod.BUR_915 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI S' 'E S'OLOMO_ID_1511 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
467	Sindia_NURAGHE S'ENA DE SOLOMO_cod.BUR_2831 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE S'ENA DE SOLOMO_cod.BUR_8994 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7623 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE S'ENA DE SOLOMO_ID_3893 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
468	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2836 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7628 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR

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.

469	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2834 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2835 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7626 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7627 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
470	Sindia_NURAGHE SA TANCA SALIGHES_cod.BUR_2833 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7625 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
471	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2826 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7618 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
472	Sindia_NURAGHE MORESCA_cod.BUR_2805 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MORESCA_cod.BUR_8998 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_8436 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE MORESCA_ID_3889 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
473	Sindia_CHIESA DI SAN GIORGIO MARTIRE_cod.BUR_1702 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DI SAN GIORGIO_ID_1885 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
474	Sindia_CHIESA DEL SANTISSIMO ROSARIO_cod.BUR_1703 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_CHIESA DEL SS ROSARIO_ID_1886 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
475	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2800 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_8438 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
476	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_8973 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_3656 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
477	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2801 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_8432 - Beni Paesaggistici ex art. 143	
478	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_2802 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_8433 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE UTUROS DE GANNA_cod.BUR_2806 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE UTUROS DE GANNA_cod.BUR_28972 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE UTUROS DE GANNA_ID_3657 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_8437 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE SOS BANDITOS_cod.BUR_2804 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SOS BANDITOS_cod.BUR_8966 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SOS BANDITOS_ID_3663 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_8435 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
481	Sindia_NURAGHE MIALI_cod.BUR_2803 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MIALI_cod.BUR_8965 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MIALI_ID_3664 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_8434 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
482	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_8969 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE FURRIGHESU_cod.BUR_2823 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_cod.BUR_914 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_ID_1510 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7615 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_3659 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
483	Sindia_NURAGHE CORIZANAS_cod.BUR_2808 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE CORIZANAS_cod.BUR_8970 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE CORIZANAS_ID_3662 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7535 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
484	Sindia_NURAGHE SU LUDRAU_cod.BUR_2807 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SU LUDRAU_cod.BUR_8971 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SU LUDRAU_ID_3658 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7534 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
485	Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_2822 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_7222 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_4749 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7614 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
486	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_2809 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_8976 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_ID_3653 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7536 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
487	Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_8975 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_2810 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SERRAS_ID_3654 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7538 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR

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.

488	Sindia_NURAGHE SOS PEDROSAS_cod.BUR_2811 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_8974 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_3655 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7539 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
489	Sindia_NURAGHE SA CASINA_cod.BUR_2825 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SA CASINA_cod.BUR_9000 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SA CASINA_ID_3887 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7617 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
490	Sindia_DOLMEN SERRESE_cod.BUR_1162 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_DOLMEN SERRESE_ID_406 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
491	Sindia_NURAGHE SERRESE_cod.BUR_2821 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SERRESE_cod.BUR_8981 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SERRESE_ID_3648 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7612 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
492	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_8979 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_2815 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_ID_3650 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7542 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
493	Sindia_NURAGHE CONDINATA_cod.BUR_2813 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE CONDINATA_cod.BUR_8978 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7541 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID CONDINATTA_3651 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
494	Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_8977 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_2812 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7540 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE NELA_ID_3652 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
495	Sindia_NURAGHE MARRIOTTO_cod.BUR_2814 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MARRIOTTO_cod.BUR_8980 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE MARRIOTTO_ID_3649 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7613 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
496	Sindia_DOLMEN NELA_cod.BUR_1163 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_DOLMEN NELA_ID_407 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
497	Sindia_NURAGHE PIZZINNU_cod.BUR_9001 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE PIZZINNU_cod.BUR_2820 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE PIZZINNU_ID_3886 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7547 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
498	Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_9002 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_2819 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE S. BARBARA_ID_3885 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7546 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
499	Sindia_NURAGHE SOS BENALES_cod.BUR_2827- Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SOS BENALES_cod.BUR_9003 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SOS BENALES_ID_3884 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7619 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
500	Sindia_NURAGHE BIANCU_cod.BUR_8982 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE BIANCU_cod.BUR_2816 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE BIANCU_ID_3647 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7543 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
501	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_2817 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_8983 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_ID_3646 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7544 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
502	Sindia_NURAGHE SA CHERINAI_cod.BUR_8984 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SA CHERINAI_cod.BUR_2818 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE SA CHERINA_ID_3645 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Sindia_NURAGHE_ID_7545 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
503	Sindia_NURAGHE FIOROSUI_cod.BUR_2828 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_NURAGHE_ID_7620 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
504	Sindia_SCUOLA MATERNA G.M. CHESSA_cod.BUR_1701 - Beni Identitari	Beni Identitari - Mappe Repertorio 2017
	Sindia_SCUOLA MATERNA G.M. CHESSA_ID_54 - Beni Identitari PPR	Beni Identitari PPR - Mappe PPR

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.

- **Comune di Suni**

505	Suni_NURAGHE NURADDEO_ID_174516 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Suni_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE NURADDEO - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali
	Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_8955 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_2873 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE NURADEO_ID_3674 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7747 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
506	Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_173094 - VIR Archeologico	VIR Archeologico
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_8968 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_2880 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7754 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_3660 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
507	Suni_PARCO ARCHEOLOGICO DI SUNI - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali
508	Suni_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE SENEGHE - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali
509	Suni_BIBLIOTECA COMUNALE BACHISIO RUGGIU - Beni Culturali	Beni Culturali - Biblioteche
510	Suni_CASA MUSEO DELLA TECNOLOGIA CONTADINA TIU VIRGILIU - Beni Culturali	Beni Culturali - Musei
511	Suni_NURAGHE SA DIVISA_cod.BUR_2870 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7662 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
512	Suni_NURAGHE FRA FARINAS_cod.BUR_2871 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7663 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
513	Suni_NURAGHE NUCARRALE_cod.BUR_2872 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7664 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
514	Suni_NURAGHE_cod.BUR_2890 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7764 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
515	Suni_DOMUS DE JANAS I DI FANZELLU_cod.BUR_1077 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUS DE JANAS II DI FANZELLU_cod.BUR_1078 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUS DE JANAS III DI FANZELLU_cod.BUR_1079 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUS DE JANAS IV DI FANZELLU_cod.BUR_1080 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUS DE JANAS V DI FANZELLU_cod.BUR_1081 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUS DE JANAS I DI FANZELLU_ID_1353 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUS DE JANAS II DI FANZELLU_ID_1356 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUS DE JANAS III DI FANZELLU_ID_1358 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUS DE JANAS IV DI FANZELLU_ID_1244 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUS DE JANAS V DI FANZELLU_ID_1590 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
516	Suni_CHIESA DI SANT'IPPOLITO_cod.BUR_1718 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_CHIESA DI SANT'IPPOLITO_ID_1997 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
517	Suni_NURAGHE SIRONE_cod.BUR_8952 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SIRONE_cod.BUR_2883 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SIRONE_ID_3677 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7757 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
518	Suni_NURAGHE SA IDDA BEZZA_cod.BUR_8953 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SA IDDA BEZZA_cod.BUR_2882 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7756 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE SA IDDA BEZZA_ID_3676 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
519	Suni_NURAGHE S'ENA DE SOS ULIMOS_cod.BUR_8954 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE S'ENA DE SOS ULIMOS_cod.BUR_2881 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7755 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE S'ENA DE SOS ULIMOS_ID_3675 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR

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.

520	Suni_CHIESA DI SAN NARCISO_cod.BUR_1719 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_CHIESA DI S. NARCISO_ID_1998 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
521	Suni_NURAGHE LIGHEDU_cod.BUR_8945 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE LIGHEDU_cod.BUR_2887 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7761 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE LIGHEDU_ID_3684 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
522	Suni_NURAGHE_cod.BUR_8951 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE CADONE_cod.BUR_2886 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_3678 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7760 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
523	Suni_NURAGHE SALISARDA_cod.BUR_8950 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SALISARDA_cod.BUR_2885 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SALISARDA_ID_3679 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7759 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
524	Suni_NURAGHE CANNEDU_cod.BUR_8947 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE CANNEDU_cod.BUR_2884 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7758 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE CANNEDU_ID_3682 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
525	Suni_CHIESA DELLA MADONNA DELLA NEVE_cod.BUR_1721 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_CHIESA MADONNA DELLA NEVA_ID_2278 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
526	Suni_CHIESA DI SAN PANCRAZIO_cod.BUR_1722 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_CHIESA S.PANCRAZIO_ID_2279 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
527	Suni_CHIESA DEI SANTI COSMA E DAMIANO_cod.BUR_1720 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_CHIESA SS. COSMA E DAMIANO_ID_1999 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
528	Suni_NURAGHE FRAIGADA_cod.BUR_8946 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE FRAIGADA_cod.BUR_2888 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7762 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE FRAIGADA_ID_3683 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
529	Suni_NURAGHE ASSI_cod.BUR_8956 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE ASSI_cod.BUR_2875 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7749 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE ASSI_ID_3673 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
530	Suni_NURAGHE CHIRISCONIS_cod.BUR_8957 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE CHIRISCONIS_cod.BUR_2874 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7748 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE CHIRISCONIS_ID_3672 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
531	Suni_NECROPOLI CHIRISCONIS - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali
	Suni_DOMUD DE JANAS I DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1082 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS II DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1083 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS III DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1084 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS IV DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1085 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS V DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1086 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS VI DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1087 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS VII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1088 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS VIII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1089 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS IX DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1090 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS X DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1074 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS XI DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1075 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS XII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1076 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_DOMUD DE JANAS I DI CHIRISCONIS_ID_1352 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS II DI CHIRISCONIS_ID_1355 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS III DI CHIRISCONIS_ID_1357 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS IV DI CHIRISCONIS_ID_1243 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS V DI CHIRISCONIS_ID_1589 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS VI DI CHIRISCONIS_ID_1591 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS VII DI CHIRISCONIS_ID_1592 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS VIII DI CHIRISCONIS_ID_1593 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS IX DI CHIRISCONIS_ID_1245 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS X DI CHIRISCONIS_ID_1419 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS XI DI CHIRISCONIS_ID_1420 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_DOMUD DE JANAS XII DI CHIRISCONIS_ID_1421 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
532	Suni_NURAGHE NARBONITTU_cod.BUR_8962 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE NARBONITTU_cod.BUR_2878 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7752 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE NARBONITTU_ID_3667 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR

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.

533	Suni_NURAGHE GIOIZZINU_cod.BUR_2876 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE GIOIZINU_cod.BUR_8961 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7750 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE GIOIZINU_ID_7750 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
534	Suni_NURAGHE ARDEU_cod.BUR_2879 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE ARDEU_cod.BUR_8963- Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE ARDEU_ID_3666 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7753 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
535	Suni_NURAGHE MANNU_cod.BUR_2877 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE MANNU_cod.BUR_8964 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE MANNU_ID_3665 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_7751 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
536	Suni_NURAGHE SIMAMMARO_cod.BUR_2889 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE SIMAMMARO_cod.BUR_7223 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Suni_NURAGHE_ID_7763 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Suni_NURAGHE_ID_4748 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
537	Suni_ORFANOTROFIO SANNA_cod.BUR_1717 - Beni Identitari	Beni Identitari - Mappe Repertorio 2017
	Suni_ORFANOTROFIO G. SANNA_ID_49 - Beni Identitari PPR	Beni Identitari PPR - Mappe PPR

- **Comune di Suni**

538	Tinnura_BIBLIOTECA COMUNALE - Beni Culturali	Beni Culturali - Biblioteche
	Tinnura_CHIESA DI SANT'ANNA_cod.BUR_1737 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_CHIESA DI S. ANNA_ID_2535 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
539	Tinnura_CIMITERO_cod.BUR_1734 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_CIMITERO_ID_1730 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
540	Tinnura_NURAGHE TROBIAS_cod.BUR_8944 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_NURAGHE_cod.BUR_2948 - Proposte di Insussistenza Vincolo	PIV - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_NURAGHE TROBIAS_ID_3685 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
	Tinnura_NURAGHE_ID_7918 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR
541	Tinnura_SCUOLA_cod.BUR_1735 - Beni Identitari	Beni Identitari - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_SCUOLA_ID_21 - Beni Identitari PPR	Beni Identitari PPR - Mappe PPR
542	Tinnura_SERBATOIO IDRICO_cod.BUR_1736 - Beni Identitari	Beni Identitari - Mappe Repertorio 2017
	Tinnura_SERBATORIO IDRICO_ID_236 - Beni Identitari PPR	Beni Identitari PPR - Mappe PPR

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA NON VISIBILE
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA NON VISIBILE DALLE ZVI (NON SONO STATE EFFETTUATE FOTO)
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA QUALE NON SONO STATE EFFETTUTE FOTO IN QUANTO PER ESEMPIO PRESENTAVANO ACCESSIBILITA'/VISIBILITA' LIMITATA

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.

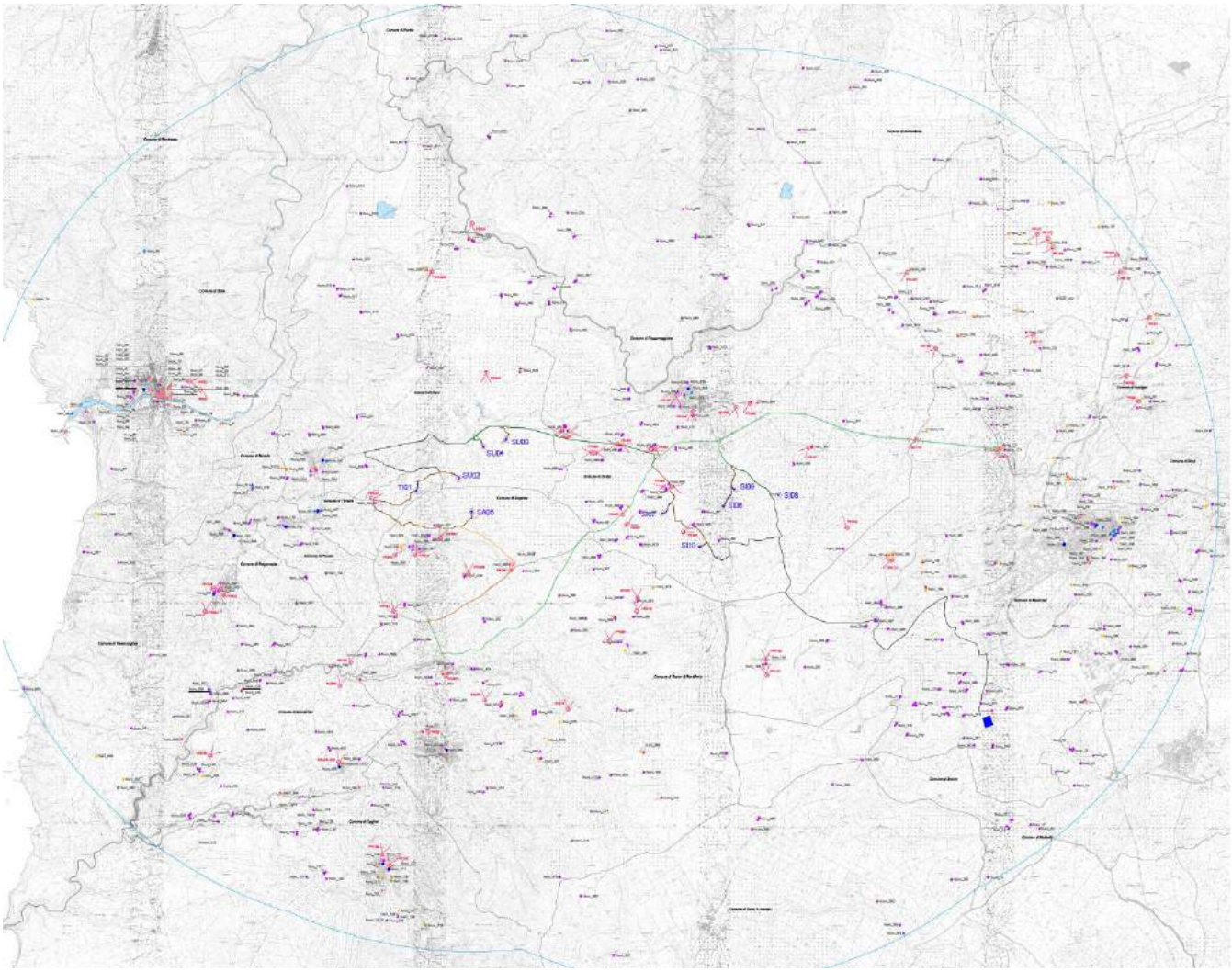


Figura 146 - Stralcio planimetrico punti sensibili e beni paesaggistici

Per ciascun punto di vista sensibile (indicato in legenda con i colori verde e rossi) sono stati prodotti i foto-inserimenti; mentre per quelli indicati senza nessuna campitura sono i siti dalla quale non sono stati effettuati gli scatti fotografici in quanto dalla sovrapposizione con le ZVI l'impianto risultava non visibile.

A questo punto si hanno tutti gli elementi a disposizione per poter valutare quantitativamente l'Impatto Paesaggistico delle opere in progetto. In letteratura vengono proposte varie metodologie, tra le quali, la più utilizzata, quantifica l'Impatto Paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici:

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

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

$$IP=VP \times VI$$

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.

Attraverso l'assegnazione e il calcolo di diversi indici che compongono il Valore del Paesaggio (VP) e la Visibilità d'Impianto (VI), per il cui approfondimento si rimanda alla Relazione Paesaggistica si arriva alla quantificazione numerica dell'Impatto Paesaggistico (IP) per ognuno dei punti della tabella precedente e che di seguito vengono riportati.

Facendo seguito all'elenco delle fotosimulazioni dei punti significativi si riportano di seguito i Fotoinserimenti e le relative tabelle delle Matrici di Impatto Visivo (IV) suddivisi per Comune di appartenenza (ove ricadono gli aerogeneratori), per i soli punti di scatto fotografici ricadenti nei comuni interessati dall'impianto, invece i restanti, per il gran numero di scatti fotografici/siti individuati, come riportato precedentemente, si rimanda allo studio "*C20021S05-VART-06 Relazione paesaggistica"*.

Inoltre, considerando il gran numero di siti individuate/presi in considerazione per lo Studio, ricadenti all'interno dei Comuni, si riportano nel presente paragrafo, a differenza di quanto invece riportato nella Relazione Paesaggistica, solo i siti dalla quale l'impianto risulterebbe visibile.

Si vuole ricordare che comunque, l'impianto risulta non visibile da diverse posizioni di cui si sono comunque elaborate le fotosimulazioni, visibili/riportate all'interno della Relazione paesaggistica.

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.

Comune di Sagama

- *Punto di osservazione F347*

  Sagama_PARROCCHIALE S. GABRIELE ARCANGELO_ID_215447 - VIR Architettonico

  Sagama_CHIESA DI SANTA CROCE_cod.BUR_1658 - Beni Paesaggistici

  Sagama_CHIESA DI S. CROCE_ID_1894 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F347

Fotosimulazione del F347

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 IVda PF 347

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.

- *Punto di osservazione F348*

  Sagama_TOMBA DI GIGANTE SU CRASTU_ID_211960 - VIR Archeologico

  Sagama_NURAGHE FUNTANEDDAS_ID_174551 - VIR Archeologico

  Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_cod.BUR_8942 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2751 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE_ID_7960 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_ID_3687 - Beni Paesaggistici ex art. 143

o IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F348

Fotosimulazione del F348

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 IVda PF 348

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.

- *Punto di osservazione F349*

  Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_174584 - VIR Archeologico

  Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_cod.BUR_8986 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2752 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_3643 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sagama_NURAGHE_ID_7961 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F349

Fotosimulazione del F349

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 IVda PF 349

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.

- *Punto di osservazione F352*

  Sagama_NURAGHE MULINEDDU_cod.BUR_2749 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE MULINEDDU II_cod.BUR_8943 - Beni Paesaggistici

  Sagama_NURAGHE MULINEDDU_ID_3686 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sagama_NURAGHE_ID_7958 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F352

Fotosimulazione del F352

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 IVda PF 352

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.

Comune di Sindia

- *Punto di osservazione F456*

  Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO D'ANTIOCHIA_ID_3209952 - VIR Architettonico

  Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_121383 - VIR Architettonico

  Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_1704 - Beni Paesaggistici

  Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_6075 - Beni Culturali Architettonici

  Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_2555 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_ID_385 - Beni Paesaggistici ex art 136-142

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F456

Foto Post-operam del F456

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 IVda PF 456

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.

- *Punto di osservazione F458*

  Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_174552 - VIR Archeologico

  Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_8999 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_2824 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_3888 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7616 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F458

Fotosimulazione del F458

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 IVda PF 458

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.

- *Punto di osservazione F459 - Sindia VIALE DELLA RIMEMBRANZA DI SINDIA ID 2970800 - VIR Parchi e Giardini*

o IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F459

Fotosimulazione del F459

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 IVda PF 459

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.

- *Punto di osservazione F482*

  Sindia_NURAGHE_cod.BUR_8969 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE FURRIGHESU_cod.BUR_2823 - Beni Paesaggistici

  Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_cod.BUR_914 - Beni Paesaggistici

  Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_ID_1510 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7615 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_3659 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F482 Est

Fotosimulazione del F482 Est

Stato di fatto del F482 Ovest

Fotosimulazione del F482 Ovest

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.

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 IVda PF 482

- *Punto di osservazione F485*

  Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_2822 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_7222 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE_ID_4749 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7614 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F485 Est

Fotosimulazione del F485 Est

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.

Stato di fatto del F485 Ovest

Fotosimulazione del F485 Ovest

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 IVda PF 485

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.

- *Punto di osservazione F486*

  Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_2809 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_8976 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_ID_3653 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7536 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F486 Est

Fotosimulazione del F486 Est

Stato di fatto del F486 Ovest

Fotosimulazione del F486 Ovest

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.

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 IVda PF 486

- *Punto di osservazione F487*

  Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_8975 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_2810 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE SERRAS_ID_3654 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7538 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F487 Est

Fotosimulazione del F487 Est

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.

Stato di fatto del F487 Ovest

Fotosimulazione del F487 Ovest

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 IVda PF 487

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.

- *Punto di osservazione F492*

  Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_8979 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_2815 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_ID_3650 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7542 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO NON VISIBILE

Stato di fatto del F492

Foto post-Operam del F492

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 IVda PF 492

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.

- *Punto di osservazione F494*

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_8977 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_2812 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE_ID_7540 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE NELA_ID_3652 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F494 Est

Fotosimulazione del F494 Est

Stato di fatto del F494 Ovest

Fotosimulazione del F494 Ovest

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.

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 IVda PF 494

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.

- *Punto di osservazione F498*

  Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_9002 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_2819 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE S. BARBARA_ID_3885 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7546 - Beni Paesaggistici ex art. 143

o IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F498

Fotosimulazione del F498

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 IVda PF 498

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.

- *Punto di osservazione F501*

  Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_2817 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_8983 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_ID_3646 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE_ID_7544 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F501

Fotosimulazione del F501

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

Valore dell'Impatto Visivo IVda PF 501

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.

- *Punto di osservazione F503*

  Sindia_NURAGHE FIOROSUI_cod.BUR_2828 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE_ID_7620 - Beni Paesaggistici ex art. 143

o IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F503

Fotosimulazione del F503

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 IVda PF 503

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.

- *Punto di osservazione F505*

  Suni_NURAGHE NURADDEO_ID_174516 - VIR Archeologico

  Suni_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE NURADDEO - Beni Culturali

  Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_8955 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_2873 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE NURADEO_ID_3674 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Suni_NURAGHE_ID_7747 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F505

Fotosimulazione del F505

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 IVda PF 505

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.

- *Punto di osservazione F506*

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_173094 - VIR Archeologico

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_8968 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_2880 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE_ID_7754 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_3660 - Beni Paesaggistici ex art. 143

- IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F506

Fotosimulazione del F506

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 IVda PF 506

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.

Comune di Suni

- *Punto di osservazione F506*

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_173094 - VIR Archeologico

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_8968 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_2880 - Beni Paesaggistici

  Suni_NURAGHE_ID_7754 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_3660 - Beni Paesaggistici ex art. 143

- IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F506

Fotosimulazione del F506

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 IVda PF 506

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.

Comune di Tinnura

- *Punto di osservazione F540*

  Tinnura_NURAGHE TROBIAS_cod.BUR_8944 - Beni Paesaggistici

  Tinnura_NURAGHE_cod.BUR_2948 - Proposte di Insussistenza Vincolo

  Tinnura_NURAGHE TROBIAS_ID_3685 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Tinnura_NURAGHE_ID_7918 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  - IMPIANTO VISIBILE

Stato di fatto del F540

Fotosimulazione del F540

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 IVda PF 540

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.

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

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

Media VP = 19.42 **VP massimo = 30**

Media VI = 16.80 **VI massimo = 27**

Media VPn= 5.34 ≈ **6.00**

Media VIn= 2.53 ≈ **3.00**

VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

Media IV=17.27 ≈ **18**

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

Valore dell'Impatto complessivo Visivo IV

Effettuando la media di tutti i VI si ottiene un valore pari a 17.27 approssimabile all'interno della matrice ad un valore di 18.

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

- un valore "medio alto" del Valore Paesaggistico VP, in quanto trattasi in alcuni casi di territori boscati e territori seminaturali;
- un valore "basso" della Visibilità dell'Impianto VI, in considerazione della presenza di numerosi ostacoli costituiti principalmente dall'orografia collinare del sito e dall'alberatura presente, che rendono l'area del parco eolico non visibile dai molti punti di ripresa individuati.
- un valore complessivo medio IVmedio pari a 17.27

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.

ID Foto	Denominazione	Fonte	Interesse	Vp	Vpn	VI	VIn	IV
28	Bortigali_NURAGHE RUGGIU_ID_174711 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	15	4	12	2	8
	Bortigali_NURAGHE RUGGIU_cod.BUR_2012 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Bortigali_NURAGHE_ID_6097 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
29	Bortigali_TOMBA IPOGEICA DI MONTE SURDU_ID_211312 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	12	2	12
30	Bortigali_RESTI ANTICA MOLARIA_ID_178022 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	19	6	12	2	12
50	Bosa_CASTELLO DI MALASPINA_ID_199091 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	15	4	14,1	2	8
	Bosa_CASTELLO DI SERRAVALLE_ID_3048180 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato					
	Bosa_CASTELLO DI MALASPINA_cod.BUR_1279 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Bosa_CASTELLO DI MALASPINA_cod.BUR_6046 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Archit. - Mappe Repertorio 2017						
	Bosa_CASTELLO DI MALASPINA_ID273 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	Beni Paesaggistici ex art 136-142 - Mappe PPR						
	Bosa_CASTELLO DI MALASPINA_ID_1608 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Bosa_CHIESA NOSTRA SIGNORA DEL REGNOS ALTOS_ID_121418 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato					
	Bosa_CHIESA DI N.S. DI REGNOS ALTOS_ID_2998390 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato					
	Bosa_CHIESA DI NOSTRA SIGNARE DI REGNOS ALTOS - Beni Culturali	Beni Culturali - Monumenti o complessi Monumentali						
	Bosa_CHIESA DI NOSTRA SIGNORA DE SOS REGNOS ALTOS_cod.BUR_1299 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Bosa_CHIESA DI N.S. DI REGNOS ALTOS_ID_1689 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
52	Bosa_CINTA MURARIA (AVANZI)_ID_164798 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	12	2	8
102	Cuglieri_CHIESA PARROCCHIALE BASILICA DI SANTA MARIA AD NIVES_ID_2997976 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	15	4	20,1	4	16
106	Cuglieri_CHIESA DELLA BEATA VERGINE DEL CARMELO_ID_313396 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	15	4	12	2	8
134	Flussio_NURAGHE GIANNAS_174468 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	14,7	2	10
	Flussio_NURAGHE GIANNAS_cod.BUR_9041 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_INSEDIAMENTO_cod.BUR_9754 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_INSEDIAMENTO_ID_2612 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Flussio_NURAGHE_cod.BUR_2754 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_NURAGHE_ID_7963 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Flussio_NURAGHE GIANNAS_ID_4922 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Flussio_NURAGHE_cod.BUR_2098 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_NURAGHE_ID_3807 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
135	Flussio_NURAGHE CALCHERAS_ID_174721 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	12	2	10
	Flussio_NURAGHE_cod.BUR_2099 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_NURAGHE CARCHENAS_cod.BUR_9044 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Flussio_NURAGHE CARCHERAS_ID_4919 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Flussio_NURAGHE_cod.BUR_3808 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
145-156	Macomer_SANTUARIO S. ANTONIO_ID_375455 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	12	2	8
	Macomer_CHIESA DI SANT'ANTONIO DA PADOVA_cod.BUR_1450 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_CHIESA DI S. ANTONIO DA PADOVA_ID_1984 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
146	Macomer_CASA CANTONIERA KM 162 533_ID_3200117 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	15	4	12	2	8
145-156	Macomer_NURAGHE NELLA MONTAGNA S. ANTONIO_ID_174526 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	15	4	16,05	3	12
	Macomer_NURAGHE_cod.BUR_2360 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_cod.BUR_8789 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4286 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Macomer_NURAGHE_ID_4022 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
157	Macomer_NURAGHE TAMULI_ID_174612 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	24	7	12	2	14
	Macomer_TOMBE DI GIGANTE_ID_211890 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato					
	Macomer_TOMBA DEI GIGANTI TAMULI_cod.BUR_878 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE TAMULI_cod.BUR_2354 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_TOMBA DEI GIGANTI TAMULI N. 4_ID_1205 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Macomer_NURAGHE_ID_4016 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
161	Macomer_NURAGHE NUVOLU_ID_174503 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	12	2	12
163	Macomer_COMPLESSO ARCHEOLOGICO IN LOC. TERRA TENERA_ID_305345 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	21	5	30
	Macomer_NURAGHE TERRA TENERA_cod.BUR_2396 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4148 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
164	Macomer_NURAGHE EDROSU_ID_174700 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	12	2	12
	Macomer_NURAGHE EDROSU_cod.BUR_2397 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4156 - Beni Paesaggistici ex art.143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
167	Macomer_NURAGHE PISCHINARZA_ID_174574 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	12	2	10
	Macomer_NURAGHE PISCHINARZA_cod.BUR_2403 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4154 - Beni Paesaggistici ex art.143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
168	Macomer_NURAGHE CRABARIDA_ID_173474 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	21,45	5	25
	Macomer_NURAGHE CRABARIDA_cod.BUR_2376 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4128 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
169	Macomer_COMPLESSO NURAGICO DI FIGADOS_ID_305349 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	30	8	18	4	32
	Macomer_NURAGHE FIGADOS_cod.BUR_2382 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4134 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
171	Macomer_NURAGHE MADDE_ID_174556 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	22,5	5	30
	Macomer_NURAGHE MADDE_cod.BUR_2389 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_4141 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
172	Macomer_NURAGHE SA MURA E BARA_ID_174493 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	12	2	12
	Macomer_NURAGHE SA MURA E BARA_cod.BUR_2326 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_6169 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						

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.

173	Macomer_NURAGHE SUCCURONIS_ID_174638 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	15,6	3	18
	Macomer_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE SUCCORONIS - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali						
	Macomer_NURAGHE_cod.BUR_2331 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Macomer_NURAGHE_ID_6179 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
347	Sagama_PARROCCHIALE S. GABRIELE ARCANGELO_ID_215447 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	18	3	12
	Sagama_CHIESA DI SANTA CROCE_cod.BUR_1658 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_CHIESA DI S. CROCE_ID_1894 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
348	Sagama_TOMBA DI GIGANTE SU CRASTU_ID_211960 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	18	5	19,5	4	20
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDAS_ID_174551 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato					
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_cod.BUR_8942 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2751 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_NURAGHE_ID_7960 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sagama_NURAGHE FUNTANEDDA_ID_3687 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
349	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_174584 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	18	5	17,4	3	15
	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_cod.BUR_8986 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_NURAGHE_cod.BUR_2752 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_NURAGHE PASCIALZOS_ID_3643 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sagama_NURAGHE_ID_7961 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
350	Sagama_TOMBA DI GIGANTE SU CRASTI INSCRITTU_ID_211977 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	18	5	12	2	10
	Sagama_CHIESA DI SAN MICHELE_cod.BUR_1657 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_CHIESA DI SAN MICHELE_ID_1893 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
352	Sagama_NURAGHE MULINEDDU_cod.BUR_2749 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	19,5	4	20
	Sagama_NURAGHE MULINEDDU II_cod.BUR_8943 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sagama_NURAGHE MULINEDDU_ID_3686 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sagama_NURAGHE_ID_7958 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
371	Scano di Montiferro_NURAGHE ENNARI_ID_173416 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	16,8	3	15
	Scano di Montiferro_NURAGHE ENNARI_cod.BUR_8768 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE ENNARI_ID_4415 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
372	Scano di Montiferro_NURAGHE NURACCALE_ID_174426 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	22,8	5	30
	Scano di Montiferro_NURAGHE NURACALE_cod.BUR_8765 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_STRUTTURA DI INCERTA DEFINIZIONE_cod.BUR_9428 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE NURACALE_ID_4413 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Scano di Montiferro_RUDERI_ID_4835 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
373	Scano di Montiferro_NURAGHE SALAGGIORO_ID_174441 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	24	5	30
	Scano di Montiferro_NURAGHE SALAGGIORO_cod.BUR_8766 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_INSEDIAMENTO SALAGGIORO_cod.BUR_9680 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE SALAGGIORO_ID_4302 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Scano di Montiferro_INSEDIAMENTO_ID_3021 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
375	Scano di Montiferro_NURAGHE MESU E RIOS_ID_173277 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	30	8	12	2	16
	Scano di Montiferro_NURAGHE PORCOS_ID_174177 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato					
	Scano di Montiferro_TOMBE DI GIGANTE PEDRAS DOLADAS_ID_211857 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato					
	Scano di Montiferro_NURAGHE PORCOS_cod.BUR_8772 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE PORCOS_ID_4297 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Scano di Montiferro_NURAGHE ALTORIU_ID_174383 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato					
	Scano di Montiferro_NURAGHE ALTORIU_cod.BUR_8780 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE ALTORU_ID_4289 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
379	Scano di Montiferro_NURAGHE SA FIGU RANCHIDA_ID_174397 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	16,05	3	15
	Scano di Montiferro_NURAGHE SA FIGU RANCHIDA_cod.BUR_8763 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE FIGU RANCHIDA_ID_4416 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
381	Scano di Montiferro_NURAGHE CUNCULU_ID_174364 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	30	8	12	2	16
	Scano di Montiferro_NURAGHE CUNCULU_cod.BUR_8760 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE CUMCULU_ID_4419 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
383	Scano di Montiferro_MENHIR LOBOS_ID_320907 -VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	18	3	15
	Scano di Montiferro_MENHIR LOBOS_cod.BUR_9047 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Scano di Montiferro_NURAGHE LOBOS_ID_4916 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
391	Scano di Montiferro_NURAGHE MARADU ARCA_cod.BUR_8762 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		30	8	12	2	16
	Scano di Montiferro_NURAGHE MURADU ARCA_ID_4417 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
431-432	Sennariolo_CENTRO DI ASCOLTO RETE HIMNOS_ID_449206 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	12	2	8
	Sennariolo_CAMPANILE DELLA CHIESA DI SANT'ANDREA APOSTOLO_ID_154373 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato					
	Sennariolo_CHIESA PARROCCHIALE SANT'ANDREA_ID_2997874 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato					
	Sennariolo_PARCO DELLE RIMEMBRANZE DI SENNARIOLO (EX)_ID_3203168 - VIR Parchi e Giardini	VIR Parchi e Giardini	culturale non verificato					
433-440	Sennariolo_NURAGHE LEORTINAS_ID_174181 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	22	6	14,7	2	12
433-440	Sennariolo_NURAGHE LIORTINAS_cod.BUR_9008 - Beni PAesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		22	6	14,7	2	12
	Sennariolo_NURAGHE LIORTINAS_ID_3879 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
455	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_ID_3204962 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	12	2	8
	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_cod.BUR_1706 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_CHIESA DI SAN PIETRO_ID_1681 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_CHIESA S.PIETRO_ID_121515 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato					
456	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO D'ANTIOCHIA_ID_3209952 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	17,4	3	12
	Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_121383 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato					
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_1704 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_cod.BUR_6075 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Archit. - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_CHIESA DI S. DEMETRIO_ID_2555 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_CHIESA DI SAN DEMETRIO_ID_385 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	Beni Paesaggistici ex art 136-142 - Mappe PPR						

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.

457	Sindia_ABBAZIA S. MARIA DI CORTE_ID_121464 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	19	6	12	2	12
	Sindia_ABBAZIA DI NOSTRA SIGNORA DI CORTE_ID_3209956 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato					
	Sindia_CHIESA DI SANTA MARIA DI CORTE O DI CABUABBAS_cod.BUR_1705 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_CHIESA DI SANTA MARIA DI CORTE O DI CABUABBAS_cod.BUR_6076 - Beni Culturali Architettonici	Beni Culturali Archit. - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_CHIESA DI S. MARIA DI CORTE O DI CUBUABBAS_ID_384 - Beni Paesaggistici ex art 136-142	Beni Paesaggistici ex art 136-142 - Mappe PPR						
	Sindia_CHIESA S. MARIA DI CORTE_ID_1680 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
458	Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_174552 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	22	6	24,15	5	30
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_8999 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_cod.BUR_2824 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE MONTECODES_ID_3888 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7616 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
459	Sindia_VIALE DELLA RIMEMBRANZA DI SINDIA_ID_2970800 - VIR Parchi e Giardini	VIR Parchi e Giardini	culturale non verificato	18	5	25,5	6	30
482	Sindia_NURAGHE_cod.BUR_8969 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	27	6	30
	Sindia_NURAGHE FURRIGHESU_cod.BUR_2823 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_cod.BUR_914 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_TOMBA DEI GIGANTI FURRIGHESU_ID_1510 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7615 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_3659 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
485	Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_2822 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	24,45	5	25
	Sindia_NURAGHE NELU_cod.BUR_7222 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE_ID_4749 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7614 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
486	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_2809 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	25,5	6	30
	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_cod.BUR_8976 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE ZIU MAMELI_ID_3653 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7536 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
487	Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_8975 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	25,5	6	30
	Sindia_NURAGHE SERRAS_cod.BUR_2810 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE SERRAS_ID_3654 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7538 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
492	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_8979 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	12	2	10
	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_cod.BUR_2815 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE SU ANNAGIU_ID_3650 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7542 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
494	Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_8977 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	24	5	25
	Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_2812 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE_ID_7540 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE NELA_ID_3652 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
498	Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_9002 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		22	6	27	6	36
	Sindia_NURAGHE SANTA BARBARA_cod.BUR_2819 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE S. BARBARA_ID_3885 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7546 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
501	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_2817 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		30	8	24,75	5	40
	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_cod.BUR_8983 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Sindia_NURAGHE BIDUMARGIANI_ID_3646 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Sindia_NURAGHE_ID_7544 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
503	Sindia_NURAGHE FIOROSUI_cod.BUR_2828 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		24	7	20,1	4	28
	Sindia_NURAGHE_ID_7620 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
505	Suni_NURAGHE NURADDEO_ID_174516 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale non verificato	18	5	18	3	15
	Suni_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE NURADDEO - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali						
	Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_8955 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_NURAGHE NURADEO_cod.BUR_2873 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_NURAGHE NURADEO_ID_3674 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_NURAGHE_ID_7747 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
506	Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_173094 - VIR Archeologico	VIR Archeologico	culturale dichiarato	18	5	16,05	3	15
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_8968 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_cod.BUR_2880 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_NURAGHE_ID_7754 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_NURAGHE FERRALZOS_ID_3660 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
531	Suni_NECROPOLI CHIRISCONIS - Beni Culturali	Mappe Beni Culturali		18	5	12	2	10
	Suni_DOMUD DE JANAS I DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1082 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS II DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1083 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS III DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1084 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS IV DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1085 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS V DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1086 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS VI DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1087 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS VII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1088 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS VIII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1089 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS IX DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1090 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS X DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1074 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS XI DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1075 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS XII DI CHIRISCONIS_cod.BUR_1076 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Suni_DOMUD DE JANAS I DI CHIRISCONIS_ID_1352 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS II DI CHIRISCONIS_ID_1355 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS III DI CHIRISCONIS_ID_1357 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS IV DI CHIRISCONIS_ID_1243 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						

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.

	Suni_DOMUD DE JANAS V DI CHIRISCONIS_ID_1589 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS VI DI CHIRISCONIS_ID_1591 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS VII DI CHIRISCONIS_ID_1592 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS VIII DI CHIRISCONIS_ID_1593 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS IX DI CHIRISCONIS_ID_1245 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS X DI CHIRISCONIS_ID_1419 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS XI DI CHIRISCONIS_ID_1420 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Suni_DOMUD DE JANAS XII DI CHIRISCONIS_ID_1421 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
540	Tinnura_NURAGHE TROBIAS_cod.BUR_8944 - Beni Paesaggistici	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017		18	5	19,5	4	20
	Tinnura_NURAGHE_cod.BUR_2948 - Proposte di Insussistenza Vincolo	PIV - Mappe Repertorio 2017						
	Tinnura_NURAGHE TROBIAS_ID_3685 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
	Tinnura_NURAGHE_ID_7918 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
543	Tresnuraghes_CHIESA S. ANTONIO DA PADOVA_ID_121293 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	18	5	19,35	4	20
544	Tresnuraghes_CHIESA PARROCCHIALE DI SAN GIORGIO_ID_3107368 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale dichiarato	15	4	12	2	8
	Tresnuraghes_NURAGHE_cod.BUR_8932 - Beni Paesaggistici PPR2006	Beni Paesaggistici - Mappe Repertorio 2017						
	Tresnuraghes_NURAGHE_ID_3702 - Beni Paesaggistici ex art. 143	Beni Paesaggistici ex art. 143 - Mappe PPR						
545	Tresnuraghes_CHIESA DI S. LORENZO_ID_121309 - VIR Architettonico	VIR Architettonico	culturale non verificato	15	4	12	2	8
				Vp	Vpn	VI	VIn	IV
	Valore Medio			19,42	5,34	16,80	3,20	17,27
				Vp max		VI max		
	Valore Max			30,00		27,00		

Figura 89 - Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di vista F

LEGENDA	
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTA VISIBILE DALLE ZVI E DALLE FOTOSIMULAZIONI
	BENE DA CUI L'IMPIANTO RISULTAVA VISIBILE DALLE ZVI MA DALLA VERIFICA CON LE FOTOSIMULAZIONI RISULTA NON VISIBILE

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 18 è medio basso e l'analisi di dettaglio evidenzia pochissimi valori puntuali costanti.

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

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

- La morfologia del territorio che rispecchia le caratteristiche tipiche di un altopiano, è tale da limitare molto la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali;
- La presenza di alberature anche non estese e quindi non segnalate nella cartografia, costituiscono una costante nelle riprese fotografiche, per le quali spesso è stato difficoltoso individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;
- L'individuazione del sito all'interno dell'edificato urbano, costituisce l'ostacolo principale per individuare una posizione con orizzonte sufficientemente libero;

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.

- Si è posta attenzione alla verifica dell'impatto nelle posizioni più favorevoli dal punto di vista della morfologia.

Si è posta attenzione alla verifica dell'impatto nelle posizioni più favorevoli dal punto di vista della morfologia.

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

Per i dettagli e completezza di informazioni si rimanda ai seguenti elaborati progettuali:

- *C20021S05-VA-RT-06 Relazione paesaggistica.*
- *C20021S05-VA-EA-5.1 Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni*
- *C20021S05-VA-EA-5.2 Analisi di intervisibilità – Fotosimulazioni*

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

Inerentemente all'effetto cumulativo con altri impianti esistenti, nell'area oggetto d'intervento non sono presenti impianti eolici esistenti e in fase di valutazione, ma all'interno dell'Area di Impatto Potenziale ricadono vari impianti di minieolico in esercizio. Si fa presente che nelle immediate vicinanze dell'area oggetto d'intervento sono installati degli impianti fotovoltaici.

Per lo studio dell'impatto cumulativo si è realizzato l'elaborato grafico avente codifica "C20021S05-VA-EA-06.1 Carta degli impatti cumulativi" dove sempre tramite l'ausilio del software windPRO sono state individuate le aree in cui risulta visibile il parco eolico in oggetto e le turbine di minieolico esistenti.

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 in colore bianco il minieolico esistente, per un totale di 15 turbine.

Nel posizionamento degli aerogeneratori, si è tenuto conto delle Linee Giuda Nazionali con riferimento all'Allegato 4 dal titolo "Impianti eolici: elementi per il corretto inserimento nel paesaggio e sul territorio" (cfr. a tal proposito il paragrafo specifico, all'interno del presente Studio).

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

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

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

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.

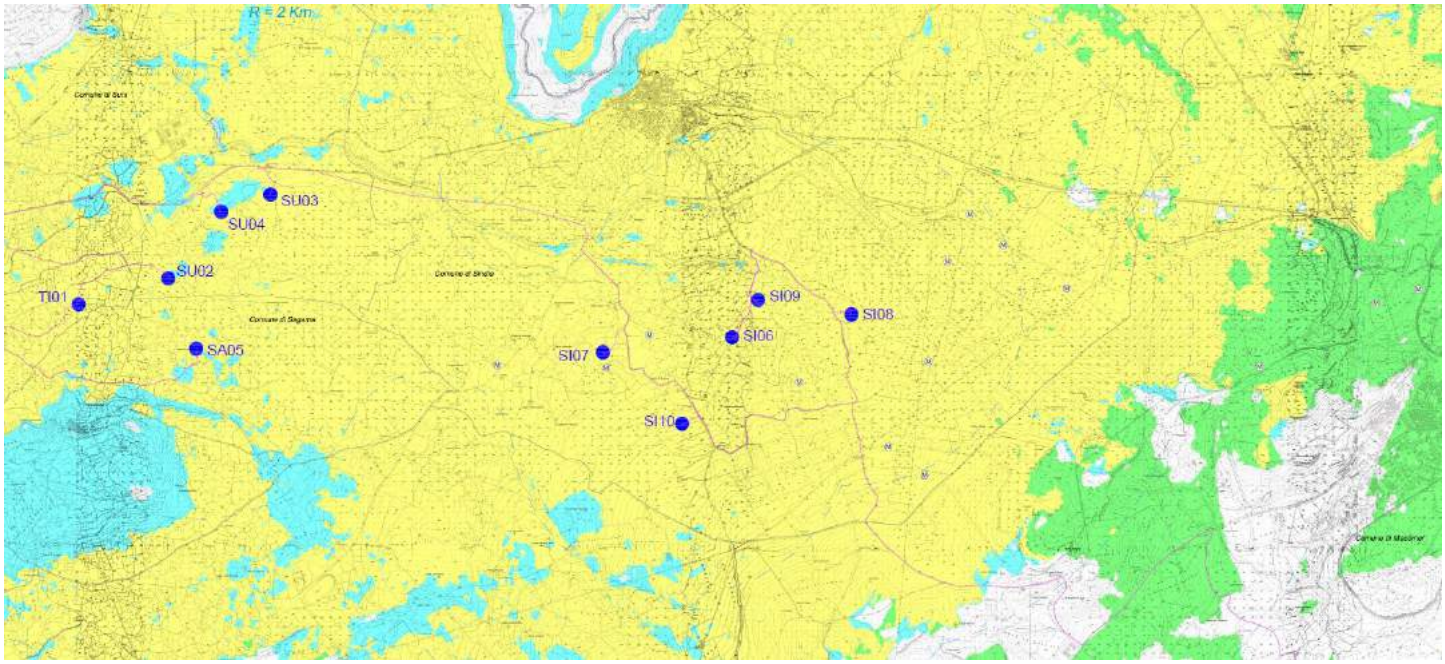
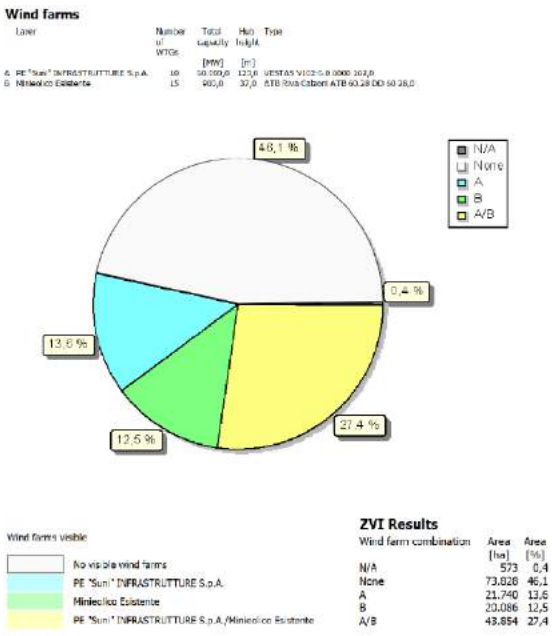


Figura 208 - Stralcio dell'Impatto cumulativo

Legenda



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.

Per completezza d'informazione si allega di seguito stralcio satellitare con localizzazione delle turbine di minieolico e dei punti di scatto per la valutazione dell'impatto cumulativo.

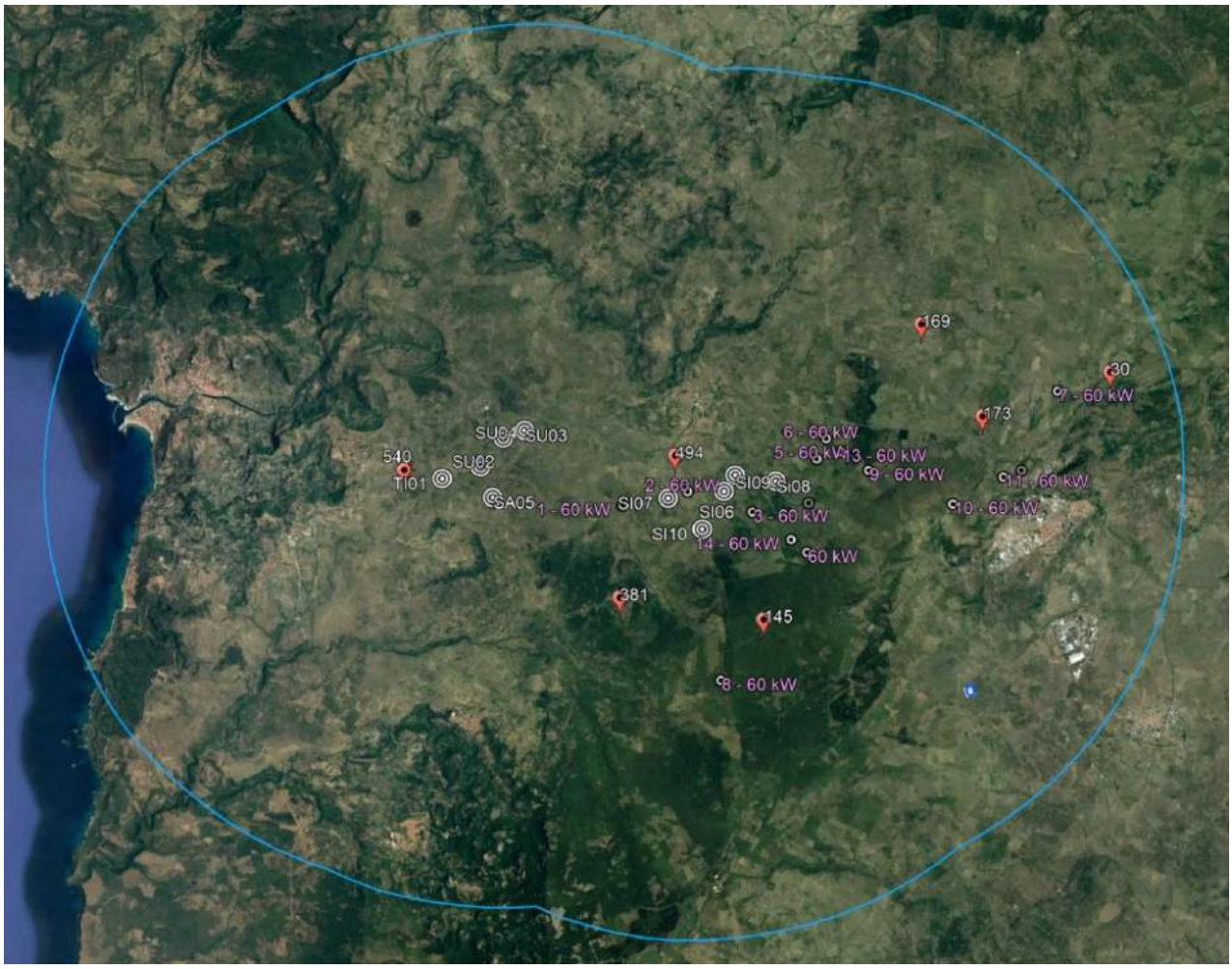


Figura 209 – Localizzazione Minieolico e punti di scatto

Per approfondire quantitativamente lo studio sull'impatto cumulativo si sono effettuate anche delle fotosimulazioni da 8 punti di ripresa panoramici di cui si riporta per ognuno il valore dell'impatto visivo cumulativo IVtramite la metodologia ampiamente analizzata al paragrafo precedente 11.3.6.

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.

- *Punto di osservazione F30 – BORTIGALI RESTI ANTICA MOLARIA ID 178022 - VIR Archeologico*

Punto di osservazione: PR 30 (COORDINATE GEOGRAFICHE 482151.98 m E - 4460542.13 m N)

- IMPIANTO NON VISIBILE

La conformazione del territorio, con morfologia collinare e la presenza di vegetazione, non permette la visione dell'impianto in oggetto "Suni" considerando inoltre la notevole distanza (circa 9 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore SI08 più vicino. Inoltre non risultano visibili gli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.

FOTO – STATO DI FATTO

FOTO POST-OPERAM

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 PF 30

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.

- *Punto di osservazione F145*

  Macomer_SANTUARIO S. ANTONIO_ID_375455 - VIR Architettonico

  Macomer_CHIESA DI SANT'ANTONIO DA PADOVA_cod.BUR_1450 - Beni Paesaggistici

  Macomer_CHIESA DI S. ANTONIO DA PADOVA_ID_1984 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR 145 (COORDINATE GEOGRAFICHE 472812.98 m E - 4453958.03 m N)

  - IMPIANTO NON VISIBILE

    La presenza della fitta vegetazione ad alto fusto, non permette la visione dell'impianto in oggetto "Suni" nè degli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.

FOTO – STATO DI FATTO

FOTO POST-OPERAM

MATRICE DI IMPATTO VISIVO - IVc									
		VALORE PAESAGGISTICO NORMALIZZATO							
		Trascurabile	Molto Basso	Basso	Medio Basso	Medio	Medio Alto	Alto	Molto Alto
VISIBILITA' IMPIANTO NORMALIZZATO	Trascurabile	1	2	3	4	5	6	7	8
	Molto 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 PF 145

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.

- *Punto di osservazione F169*

  Macomer_COMPLESSO NURAGICO DI FIGADOS_ID_305349 - VIR Archeologico

  Macomer_NURAGHE FIGADOS_cod.BUR_2382 - Beni Paesaggistici

  Macomer_NURAGHE_ID_4134 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR169 (COORDINATE GEOGRAFICHE 477080.51 m E - 4461855.65 m N)

  - IMPIANTO VISIBILE PARZIALMENTE

    La morfologia collinare e la distanza (circa 6 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore SI08 più vicino limitano la visione dell'impianto in oggetto "Suni". Risultano visibili, invece, gli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, ma quest'ultimi tendono a confondersi con i tralicci di bassa tensione posti sul territorio. L'area è caratterizzata dalla presenza di infrastrutture elettriche (esempio tralicci alta tensione).

FOTO – STATO DI FATTO

FOTOSIMULAZIONE

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 PF 169

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.

- *Punto di osservazione F173*

  Macomer_NURAGHE SUCCURONIS_ID_174638 - VIR Archeologico

  Macomer_AREA ARCHEOLOGICA NURAGHE SUCCORONIS - Beni Culturali

  Macomer_NURAGHE_cod.BUR_2331 - Beni Paesaggistici

  Macomer_NURAGHE_ID_6179 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR173 (COORDINATE GEOGRAFICHE 478716.60 m E - 4459375.38 m N)

- IMPIANTO VISIBILE PARZIALMENTE

  La morfologia collinare e la notevole distanza (circa 6 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore SI08 più vicino da limitano la visione dell'impianto in oggetto "Suni" solo alla parte superiore (pale). Risultano visibili, invece, gli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, in quanto questi posti su alture, come mostrato in foto.

FOTO – STATO DI FATTO

FOTOSIMULAZIONE

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 PF 173

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.

- *Punto di osservazione F381*

  Scano di Montiferro_NURAGHE CUNCULU_ID_174364 - VIR Archeologico

  Scano di Montiferro_NURAGHE CUNCULU_cod.BUR_8760 - Beni Paesaggistici

  Scano di Montiferro_NURAGHE CUMCULU_ID_4419 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR381 (COORDINATE GEOGRAFICHE 468914.42 m E - 4454554.06 m N)

  - IMPIANTO NON VISIBILE

    La presenza di fitta vegetazione ad alto fusto, non permette la visione dell'impianto in oggetto "Suni" né degli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.

FOTO – STATO DI FATTO

FOTO POST-OPERAM

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 PF 381

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.

- *Punto di osservazione F494 direzione Est*

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_8977 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_2812 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE_ID_7540 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE NELA_ID_3652 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR494 (COORDINATE GEOGRAFICHE 470417.00 m E - 4458367.00 m N)

o IMPIANTO VISIBILE PARZIALMENTE

L'impianto eolico di progetto "Suni" risulta visibile, ma la morfologia collinare ne riduce la visibilità. Risultano visibili, invece, gli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale, in quanto posti su alture.

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 PF 494

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.

- *Punto di osservazione F494 direzione Ovest*

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_8977 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE NELA_cod.BUR_2812 - Beni Paesaggistici

  Sindia_NURAGHE_ID_7540 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Sindia_NURAGHE NELA_ID_3652 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR494 (COORDINATE GEOGRAFICHE 470417.00 m E - 4458367.00 m N)

  - IMPIANTO VISIBILE

    La morfologia collinare e la notevole distanza (circa 5 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore SU03 più vicino limitano la visione dell'impianto in oggetto "Suni". Risultano visibili, invece, gli impianti di minieolico presenti all'interno dell'Area di Impatto Potenziale.

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 IVda PF 494

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.

- *Punto di osservazione F540*

  Tinnura_NURAGHE TROBIAS_cod.BUR_8944 - Beni Paesaggistici

  Tinnura_NURAGHE_cod.BUR_2948 - Proposte di Insussistenza Vincolo

  Tinnura_NURAGHE TROBIAS_ID_3685 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Tinnura_NURAGHE_ID_7918 - Beni Paesaggistici ex art. 143

  Punto di osservazione: PR540 (COORDINATE GEOGRAFICHE 463054.28 m E - 4458018.59 m N)

o IMPIANTO VISIBILE PARZIALMENTE

Nonostante la vicinanza (circa 1 km) tra il punto di scatto e l'aerogeneratore TI01 più vicino, la morfologia collinare ne riduce notevolmente la visibilità. Inoltre non risultano visibili impianti di minieolico.

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 PF 540

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.

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

Valori degli indici VP e VI standard e normalizzati:

Media VP = 21.25 **VP massimo = 30**

Media VI = 13.29 **VI massimo = 15.84**

Media VPn = 5.88 ≈ **6**

Media VIn = 2.13 ≈ **2**

VALORE DELL'IMPATTO COMPLESSIVO

Media IV=12.75 ≈ **12**

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

Valore dell'Impatto Visivo complessivo IVc

La Matrice di Impatto Visivo Cumulativo evidenzia un valore medio alto del Valore Paesaggistico VP, vista la presenza nel raggio di alcuni chilometri dell'impianto di alcune, con presenza di beni paesaggistici tutelati o di alcune aree boscate; il valore della Visibilità dell'Impianto VI è invece molto basso, leggermente più basso rispetto al valore calcolato esclusivamente per il nostro impianto, in considerazione del fatto che sono stati considerati gli impianti di minieolico esistenti.

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

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.

	Vp	Vpn	VI	VIn	IV
Punto di vista F30	19	6	12	2	12
Punto di vista F145	15	4	12	2	8
Punto di vista F169	30	8	15.84	3	24
Punto di vista F173	22	6	14.40	2	12
Punto di vista F381	30	8	12	2	16
Punto di vista F494 Est	18	5	12.54	2	10
Punto di vista F494 Ovest	18	5	12.54	2	10
Punto di vista F540	18	5	15	2	10

	Vp	Vpn	VI	VIn	IV
Valore Medio	21.25	5.88	13.29	2.13	12.75
	Vp_{max}		VI_{max}		
Valore Max	30,00		15.84		

Tabella: Riepilogo dei Valori considerati per ogni punto di ripresa

In definitiva il punteggio medio del valore dell'impatto cumulativo è pari a 12, quindi sufficientemente basso in linea con i valori desunti dall'analisi di dettaglio che evidenzia un valore i IV leggermente superiore pari a 17.27.

Questo risultato evidenzia che il valore di impatto medio visivo cumulativo IVcmedio generato dal parco eolico in progetto unitamente alle turbine di minieolico esistente genera un effetto cumulativo decisamente contenuto, ciò dovuto anche alle caratteristiche del territorio e all'orografia che lo caratterizza, e che quindi l'intervento proposto si ritiene compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

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

8.5 Matrice numerica di quantificazione degli impatti riscontrati sia in fase di costruzione sia in fase di esercizio

Nel campo della Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), è possibile impiegare varie metodiche per l'identificazione, l'analisi e la valutazione degli impatti relativi ad una specifica opera. In realtà, questo approccio multi-analitico è fortemente consigliato poiché l'estensione, la durata temporale nonché la magnitudo degli impatti considerati sul contesto ambientale e socio-economico può risultare molto diverso a seconda dell'elemento analizzato. Da qui nasce l'esigenza di munirsi di metodi diversi capaci di valutare i differenti contesti in modo tale da avere una situazione globale degli effetti di un'opera. Infatti, nella VIA si utilizzano metodologie e strumenti in grado di fornire giudizi qualitativi e quantitativi, il più possibile oggettivi su un progetto, attraverso lo studio di appositi indicatori ambientali.

Dall'identificazione delle opere di progetto fonte di impatto, degli elementi ambientali che posso subire impatto e dalle considerazioni sopra riportate si possono valutare gli impatti attraverso una quantificazione degli stessi attribuendo a concetti qualitativi un determinato valore e inserendo tutto in una matrice per una veloce e facile comprensione degli stessi.

La matrice di cui ci siamo avvalsi è costituita da tabelle a doppia entrata nelle quali sulle colonne vengono riportate le componenti e i fattori ambientali implicati, suddivisi e raggruppati in categorie, mentre sulle righe sono riportate le azioni elementari in cui è stata scomposta l'attività di progetto. Ogni incrocio della matrice rappresenta una potenziale relazione di impatto tra i fattori di progetto ed i fattori dell'ambiente. Anche le matrici possono essere di tipo qualitativo, quando si limitano ad evidenziare se esiste o no una qualche entità di interazione; in tal caso sono strumenti utili esclusivamente nella fase di identificazione degli impatti. Generalmente più utilizzate sono le matrici di tipo quantitativo, che hanno lo scopo di valutare, tramite un punteggio numerico, sia gli impatti singoli per componenti dell'opera, sia l'impatto globale dell'opera, e si costruiscono attribuendo ad ogni punto di incrocio un coefficiente numerico che esprime l'importanza di quell'interazione rispetto alle altre. In questo caso le matrici diventano strumenti operativi dell'intera fase di analisi e valutazione degli impatti. L'esempio più conosciuto di questa metodologia è costituito dalla matrice di Leopold, che incrocia 88 componenti ambientali con 100 azioni elementari per un totale di 8.800 caselle di impatto potenziale 56.

La metodologia utilizzata nel presente studio per l'assegnazione del valore numerico allo specifico impatto ci si è avvalsi di un importante documento del settore redatto dall'ARPA Piemonte dal titolo *"Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo – Tecniche e procedure di Valutazione di Impatto Ambientale"*.

Il Rischio d'Impatto Ambientale

La necessità di ricondursi a metodi per la valutazione del Rischio Ambientale si è resa opportuna in quanto i tradizionali metodi di studio di impatto ambientale, utilizzando unicamente metodologie in grado di evidenziare, indipendentemente dalle loro interazioni, gli effetti qualitativi generati da un determinato progetto sull'ambiente e sull'uomo, non consentono il confronto quantitativo tra le diverse matrici ambientali e le loro trasformazioni nel tempo. Tale limite non permette in fase di valutazione di giungere ad una quantificazione degli impatti residui risultanti dall'applicazione di opportune misure di mitigazione.

Le operazioni di individuazione, valutazione e previsione degli impatti costituiscono infatti gli elementi di base di una

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.

VIA e dunque la coerenza metodologica e l'accuratezza analitica devono costituire requisiti imprescindibili per la garanzia della soddisfacente affidabilità di uno studio. La classificazione degli impatti in categorie descrittive e scale ordinali tra loro omogenee o l'utilizzo di funzioni di utilità forniscono ai decisori ed ai soggetti interessati gli elementi necessari per poter valutare le diverse alternative progettuali e la loro eventuale rispondenza con le esigenze di sviluppo economico sostenibile.

Per consentire quindi la valutazione quantitativa disaggregata degli impatti si deve operare una riorganizzazione delle informazioni presenti negli Studi di Impatto Ambientale, effettuata nel metodo proposto per mezzo dell'analisi dei valori di Rischio d'Impatto Ambientale. Tali valori sono rappresentati da indici sintetici che indicano la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale l'impatto potenziale con le sue caratteristiche variabili, perciò incerte. Il metodo si riconduce alla definizione di Rischio presente nella letteratura dell'analisi di Rischio, e si basa su una serie di ipotesi ed analogie.

Gli elementi necessari alla realizzazione di una valutazione sintetica sono:

- la definizione di una scala omogenea di importanza degli impatti
- la definizione del valore relativo dello stato delle risorse.

La combinazione di questi due presupposti definisce l'importanza degli impatti ambientali o il rischio che l'accadimento di un determinato impatto generi un danno ambientale.

Dal punto di vista matematico il Rischio può essere definito come una funzione della frequenza di accadimento dell'evento indesiderato e del danno ad esso associato, sia in termini quantitativi che qualitativi. La relazione basilare comunemente accettata nei diversi settori di indagine è la seguente:

$$R = F * D$$

Dove:

- R = rischio
- F = Frequenza di accadimento
- D = Danno associato al singolo evento

Il rischio viene misurato in entità delle conseguenze/anno, (es. n. morti/anno), la frequenza in occorrenze/anno (es. n. incidenti/anno) ed il danno in entità del danno/occorrenza (es. n. di morti /incidente).

Analogamente alla definizione utilizzata nell'analisi di Rischio, nel presente metodo si definisce il Rischio di Impatto Ambientale come la possibilità che si verifichi sul sistema ambientale un determinato impatto potenziale mediante le sue caratteristiche variabili, accompagnate da un livello di incertezza. Esso è rappresentato dalla seguente relazione:

$$R.I.A.\ (Rischio\ di\ Impatto\ Ambientale) = P * D$$

nella quale alla Frequenza di accadimento (F) viene associata la Probabilità di accadimento (P), ovverosia la possibilità che l'evento avvenga, ed al Danno (D) un polinomio dipendente dalle caratteristiche d'impatto. Il risultato fornito dalla relazione è rappresentato da un numero adimensionale che indica qual è la possibilità con la quale l'impatto potenziale si manifesta. I passi necessari per l'applicazione del metodo ripercorrono le fasi costitutive delle procedure analitico-valutative descritte ad inizio capitolo.

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.

In una prima fase viene effettuata l'analisi del progetto sottoposto alla procedura di VIA, al fine di individuare le azioni progettuali che inducono direttamente o indirettamente un impatto sul sistema ambientale; parallelamente si esamina l'ambiente interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto e si individuano e analizzano le componenti e i fattori ambientali per i quali si potrebbe verificare un'interferenza da parte delle azioni progettuali, con presumibile alterazione della qualità di tali componenti.

La metodologia impiegata per l'identificazione degli impatti si è basa sull'utilizzo di un elenco selezionato (check-list) di possibili impatti elaborato mediante il contributo fornito da esperti di settore. Al fine di valutare la compatibilità dei vari interventi con le esigenze di salvaguardia dell'ambiente, gli impatti identificati come potenziali sono specificati in base a parametri che ne definiscono le principali caratteristiche. Ad ognuno di tali parametri viene associato un giudizio qualitativo espresso mediante parole chiave, che ne standardizza gli attributi. Le caratteristiche descrittive utilizzate nell'analisi qualitativa sono riportate nella seguente tabella e di seguito descritte:

Tabella delle Caratteristiche d'impatto e parole chiave ad esse associate

Caratteristiche		**Parole chiave**
Fase di accadimento	**Fa**	Fasi di cantiere (installazione e dismissione) / Fase di esercizio
Distribuzione temporale	**Di**	Concentrata / Discontinua / Continua
Area di Influenza	**A**	Puntuale / Locale / Estesa
Rilevanza	**Ri**	Lieve / Poco Rilevante / Mediamente Rilevante / Rilevante
Reversibilità	**Re**	Reversibile a breve termine / medio-lungo termine / Irreversibile
Probabilità di accadimento	**P**	Bassa / Media/ Alta
Mitigabilità	**M**	Parzialmente Mitigabile / Mitigabile / Non Mitigabile

La Fase di accadimento (Fa) si identifica con la fase progettuale durante la quale l'impatto inizia a manifestare la propria influenza, e può coincidere con la fase di cantiere, di esercizio o dismissione, nonché con fasi multiple ed intermedie tra queste. Tale caratteristica non dà direttamente indicazioni sull'entità del danno prodotto dall'impatto, pertanto, sebbene utilizzata nella caratterizzazione qualitativa degli impatti, non viene inserita nella quantificazione del danno per mezzo del calcolo del Rischio di Impatto Ambientale.

La Distribuzione Temporale (Di) definisce con quale cadenza temporale avviene il potenziale impatto, all'interno della fase di accadimento individuata.

Si distingue in:

- Continua, se l'accadimento dell'impatto è distribuito uniformemente nel tempo;
- Discontinua, se l'accadimento dell'impatto è ripetuto periodicamente o casualmente nel tempo;
- Concentrata, se l'impatto si manifesta all'interno di un breve e singolo intervallo di tempo, relativamente alla durata della fase in cui l'impatto esercita la sua influenza.

La Rilevanza (Ri), riferita all'entità delle modifiche e/o alterazioni causate dal potenziale impatto su singole componenti dell'ambiente o del sistema ambientale complessivo.

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.

Si distingue in:

- lieve, quando l'entità delle alterazioni è tale da poter essere considerata come trascurabile in quanto non supera la soglia di rilevabilità strumentale;
- poco rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione strumentalmente rilevabile o sensorialmente percepibile circoscritta alla componente direttamente interessata senza perturbare l'intero sistema di equilibri e di relazioni;
- mediamente rilevante, quando l'entità delle alterazioni è tale da causare una variazione rilevabile sia sulla componente direttamente interessata sia sul sistema di equilibri e di relazioni esistenti tra le diverse componenti;
- rilevante, quando si verificano modifiche sostanziali tali da comportare alterazioni importanti (che ne determinano la riduzione del valore ambientale delle risorse), non solo sulle singole componenti ambientali ma anche sul sistema di equilibri e relazioni che le legano.

L'Area di influenza (A), coincidente con l'area entro la quale il potenziale impatto esercita la sua influenza. Si definisce:

- locale, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono in maniera esaustiva e/o si può definirne il contorno in modo sufficientemente chiaro e preciso;
- diffusa, quando l'impatto ricade in un ambito territoriale di estensione variabile non definita a priori, di cui non si ha la possibilità di descrivere gli elementi che lo compongono, in ragione del loro numero e della loro complessità e/o il cui perimetro o contorno è sfumato e difficilmente identificabile;
- globale, quando l'impatto si propaga in modo tale da influenzare lo stato di qualità dell'ambiente anche su scala mondiale (ad esempio: i gas serra o inquinanti quali la CO2 o i CFC rispetto al problema dell'effetto serra).

La Reversibilità (R), determinata dalla possibilità di ripristinare, a seguito di modificazioni dello stato di fatto, le proprietà originarie della risorsa sia come capacità autonoma, in virtù delle proprie caratteristiche di resilienza10, sia per mezzo di azioni antropiche di tipo mitigativo.

Si distingue in:

- Reversibilità a breve termine, se il sistema ambientale ripristina le condizioni originarie in un breve intervallo di tempo relativamente ai cicli generazionali (da mesi a 3-5 anni);
- Reversibilità a medio - lungo termine, se il periodo necessario a ripristinare le condizioni originarie è confrontabile con i cicli generazionali (5-10 anni);
- Irreversibilità, se il sistema ambientale non ripristina le condizioni originarie, oppure queste vengono ripristinate in tempi ben superiori rispetto ai cicli generazionali.

La Probabilità di accadimento (P) di un determinato evento si distingue in alta, media e bassa sulla base dell'esperienza degli esperti coinvolti nella valutazione e comunque in riferimento alla letteratura di settore considerando:

- *Alta*, per le situazioni che in genere hanno mostrato un numero significativo di casi di accadimento (>30%) o

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.

che risultano inevitabili viste le condizioni realizzative o progettuali;

- *Media*, per le situazioni che in genere hanno mostrato una bassa significatività di casi di accadimento (>5% e <30%) o che risultano avere accadimento possibile ma non certo, viste le condizioni realizzative o progettuali;
- *Bassa*, per le situazioni che in genere non mostrano un numero significativo di accadimenti ma per le quali non si può escludere l'evenienza dell'accadimento occasionale.

La Mitigazione (M), definita come insieme di accorgimenti atti a ridurre o annullare i possibili effetti negativi o dannosi dovuti alla presenza di una o più unità di processo sul sistema ambientale in analisi.

L'elaborazione di un metodo per la valutazione quantitativa dell'entità di un impatto atteso al fine di definirne la criticità relativa si avvale, come precedentemente esposto, del concetto di danno probabilistico (danno al quale è associata la probabilità di accadimento dell'evento che lo ha prodotto), in riferimento alla definizione di Rischio: "il Rischio consiste nella possibilità che si verifichi un evento indesiderato di carattere incerto". L'incertezza riguarda innanzitutto il reale accadimento dell'evento indesiderato (al quale viene dunque associata la probabilità di accadimento) e in secondo luogo il danno ad esso collegato. Tale incertezza sul danno è poi accompagnata da un'indeterminatezza concernente il tipo di evoluzione incidentale che occorrerà all'accadimento dell'evento e l'eventuale carattere probabilistico del danno prodotto come conseguenza dell'evento.

I potenziali impatti indotti dalla realizzazione di un'opera, individuati e caratterizzati qualitativamente nella fase precedentemente descritta, vengono dunque valutati dal punto di vista quantitativo associando ad ognuno di essi una stima numerica della relativa entità. Alle parole chiave associate ad una determinata caratteristica d'impatto è stato attribuito un coefficiente ponderale (peso) che ne definisce l'importanza relativa. Il passo successivo è stato quello di attribuire un coefficiente ponderale a ciascuna delle caratteristiche d'impatto, mediante il metodo del confronto a coppie.

Tali operazioni di ponderazione dei parametri si rendono necessarie in quanto le risorse bersaglio degli impatti non presentano tutte la stessa importanza per la collettività e per i diversi gruppi sociali coinvolti, e le caratteristiche di ogni parametro influenzano diversamente la significatività dell'impatto atteso a seconda della modalità in cui esse si manifestano.

Dall'aggregazione dei valori "pesati" delle caratteristiche relative ad uno specifico impatto potenziale (ovverosia moltiplicando ognuno di tali valori per il rispettivo coefficiente ponderale), si ottiene dunque una stima della sua entità, la quale consente il confronto tra i diversi impatti potenziali. Il polinomio che lega tra di loro i diversi parametri d'impatto è una funzione lineare di primo grado del tipo:

$$Danno = F\,(Di, Ri, A, R) = x \cdot Di + y \cdot Ri + z \cdot A + w \cdot R$$

nella quale i coefficienti moltiplicativi (x, y, z, w) rappresentano i pesi relativi alle caratteristiche, ricavati mediante la metodologia del confronto a coppie, la quale prevede che le caratteristiche del *Danno* siano confrontate a due a due con lo scopo di stabilire quale tra le due abbia maggiore influenza ai fini dell'analisi degli impatti potenziali e del danno ad essi associato. A seconda dell'importanza relativa di una delle due caratteristiche sull'altra esse sono state rappresentate mediante un coefficiente di scelta la cui assegnazione coincide con la distribuzione del valore totale 1 tra le due, in modo tale che avendo fissato il peso della prima caratteristica sulla seconda si ottenga univocamente anche il peso della seconda

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.

sulla prima.

Il metodo si riassume dunque nella formulazione di un'espressione lineare che permette di calcolare il Rischio d'Impatto Ambientale ipotizzando ragionatamente le caratteristiche del Danno e la Probabilità di accadimento dell'evento causa d'impatto.

Nel nostro caso, si è deciso di attribuire analogo peso a tutti gli elementi del rischio, e di procedere alla sua valutazione mediante una semplice sommatoria, da dividere per il grado di mitigabilità secondo la seguente formula:

$$R.I.A.\ (o\ V.I. – Valutazione\ di\ Impatto) = (Di + A + Ri + Re) \cdot P) / M$$

Agli elementi che vanno a costituire il rischio, si attribuiscono dei valori secondo la seguente scala:

Di	Distribuzione Temporale	0	nullo/non applicabile
		-1	Concentrata/limitata
		-2	Discontinua
		-3	Continua
A	Area di Influenza	0	nullo/non applicabile
		-1	Puntuale
		-2	Locale
		-3	Estesa
Re	Reversibilità	0	nullo/non applicabile
		-1	Reversibile a breve termine
		-2	Reversibile a medio/lungo termine
		-3	Irreversibile
P	Probabilità di accadimento	0	nullo/non applicabile
		1	Bassa probabilità
		2	Media probabilità
		3	Alta probabilità
Ri	Rilevanza	0	nullo/non applicabile
		-1	Poco rilevante
		-2	Mediamente rilevante
		-3	Rilevante
M	Mitigabilità	3	Mitigabile
		2	Parzialmente mitigabile
		1	Non mitigabile

La definizione dell'indice di R.I.A. e l'ordinamento dei potenziali impatti secondo classi di rischio decrescente riportati in tabella permette di individuare quelle azioni potenzialmente impattanti sul sistema ambientale che si prefigurano come le più critiche (*Red flags*). Dalla relazione si desume infatti che a parità di Rischio d'Impatto Ambientale maggiore è la probabilità di accadimento minore è il danno ad esso associato, essendo P e D inversamente proporzionali; un impatto con modesti valori di danno ma dall'elevata probabilità di accadimento rappresenta un rischio per l'ambiente in virtù delle sue numerose occorrenze; il rischio sarà ancor più rilevante se un'azione d'impatto con bassa probabilità di accadimento ha elevato valore complessivo di danno, assumendo in tal caso caratteristiche di evento incidentale.

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.

I valori vengono quindi distribuiti su una scala numerica negativa e con gradazioni di rosso per gli impatti negativi, e una scala numerica positiva e gradazioni di verde per gli impatti positivi (ottenuta assegnando tutti i valori della precedente tabella un valore positivo), come rappresentate nelle seguenti tabelle:

Tabelle Valore Impatto numerico-cromatiche

VI	Valore di Impatto Totale negativo	Risultato del calcolo
	0/-5	Impatto non significativo o nullo
	-6/-13	Impatto compatibile
	-14/-20	Impatto moderato
	-21/-27	Impatto severo
	-28/-36	Impatto critico

VI	Valore di Impatto Totale positivo	Risultato del calcolo
	0/5	Impatto non significativo o nullo
	6/13	Impatto basso
	14/20	Impatto moderato
	21/27	Impatto alto
	28/36	Impatto altissimo

Il valore del Rischio d'Impatto Ambientale può essere ridotto dall'introduzione di opportune misure di mitigazione agenti sulla causa d'impatto in forma preventiva, sull'impatto stesso per ridurne gli effetti o sul danno prodotto mediante interventi di ripristino. Questo discorso non vale per gli impatti positivi che, naturalmente, non hanno bisogno di alcuna mitigazione. Per tale ragione viene dunque introdotta nella precedente relazione la caratteristica di Mitigabilità essendo essa correlata non univocamente al danno ma anche alla causa e alla modalità dell'impatto stesso. Le azioni volte alla mitigazione degli impatti hanno ovviamente dei costi di esecuzione, spesso onerosi per la comunità: al crescere della riduzione del rischio aumentano le spese necessarie a determinarne un ulteriore decremento, poiché si ipotizza che l'andamento del R.I.A. in funzione dei costi di mitigazione segua una legge di tipo iperbolico. Un impatto potenziale per il quale è stato stimato un elevato valore del Rischio d'Impatto Ambientale e che sia stato classificato come mitigabile può essere reso meno problematico (ovverosia può veder ridotto il proprio valore di rischio ambientale) mediante la spesa di costi sostenuti, mentre la mitigazione di un impatto con rischio medio o medio basso può diventare costosa più di quanto la società sia disposta ad accettare, conseguentemente si dovrà decidere se accettare il rischio residuo o rinunciare all'intervento che lo determina. Delle misure mitigative si parlerà in maniera approfondita nel prossimo capitolo e specificatamente per ognuno degli impatti previsti.

In definitiva, all'interno della matrice, ad ogni punto di incrocio tra gli elementi ambientali che subiscono impatto e gli elementi di progetto che lo provocano, si troverà una sub-matrice secondo il seguente schema:

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.

Di	A	Re
P	Ri	M
		VI

Ad ogni cella, corrispondente ad uno degli indici di cui sopra, è stato assegnato il corrispondente valore numerico, scelto congruamente alle considerazioni fatte nell'apposito capitolo sulla descrizione degli impatti. Infine, applicata la formula, si ottiene il valore di impatto secondo la già discussa scala numerico-cromatica.

Come si può notare nella matrice che segue, la maggior parte degli impatti, anche grazie al fattore mitigazione, risulta essere ininfluente o compatibile con il progetto ad eccezione di qualche valore che raggiunge il livello di impatto moderato come, per esempio all'incrocio tra le componenti ambientali "suolo" e la componente di progetto "realizzazione sottostazione e connessione alla RTN". Di contro all'incrocio tra le componenti "occupazione" / "turismo" e la maggior parte delle componenti di progetto troviamo dei valori di impatto positivi e in alcuni casi anche elevati. Si vuole precisare che all'interno della tabella non sono state inserite le componenti Paesaggistiche che sono state valutate separatamente e con proprie metodologie all'interno della "Relazione Paesaggistica" e di cui si riportano i risultati e le considerazioni nel successivo paragrafo "Paesaggio".

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.

MATRICE NUMERICA DI QUANTIFICAZIONE DEGLI IMPATTI IN **FASE DI REALIZZAZIONE**

| STRUTTURE DI PROGETTO | | ELEMENTI AMBIENTALI | | |

9 MISURE PER EVITARE, PREVENIRE O MITIGARE GLI IMPATTI

9.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 7 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento. I paragrafi appresso riportati definiscono tutte le misure per ridurre al minimo gli impatti e, nella migliore delle ipotesi, per eliminarli totalmente.

9.2 Misure di mitigazione e prevenzione in fase di realizzazione ed esercizio dell'impianto

9.2.1 Territorio e Suolo

Le misure di mitigazione previste per rendere l'impatto dell'opera sul territorio il meno severo possibile riguardano sostanzialmente il contenimento dei fenomeni di erosione prodotti principalmente dalle acque superficiali interferenti con le opere stradali o gli scavi per la posa dei cavidotti, evitare l'innesco 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:

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.

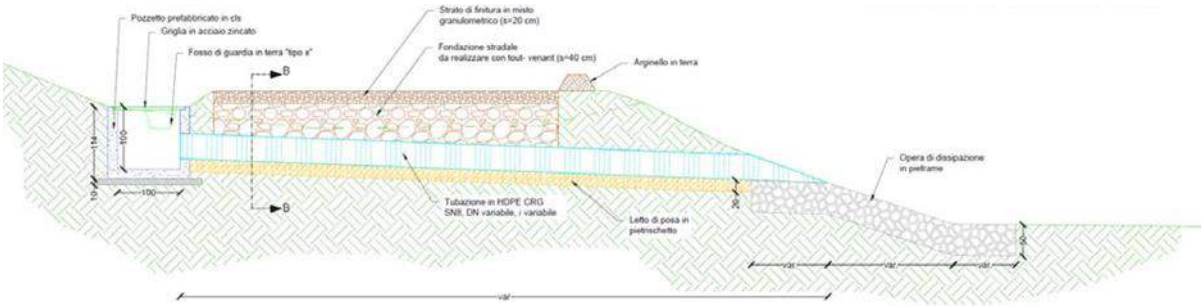


Figura 210 - Esempio di attraversamento idrico in caso di interferenze di acque superficiali con le opere in progetto

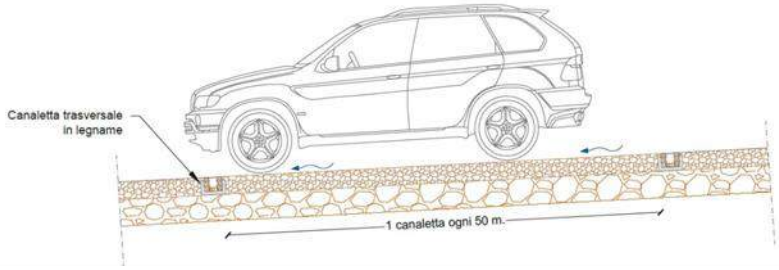


Figura 211 - Esempio di canalette trasversali all'interno della sede stradale

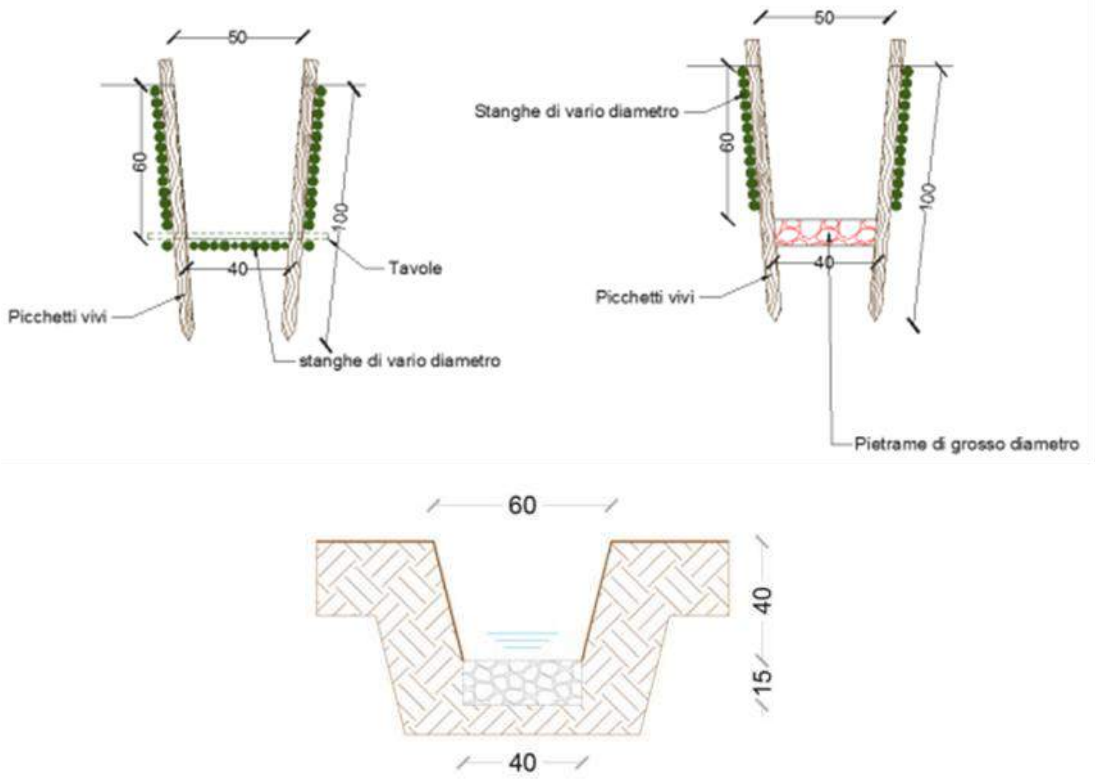


Figura 212 - Esempio di cunette di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche

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.

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.

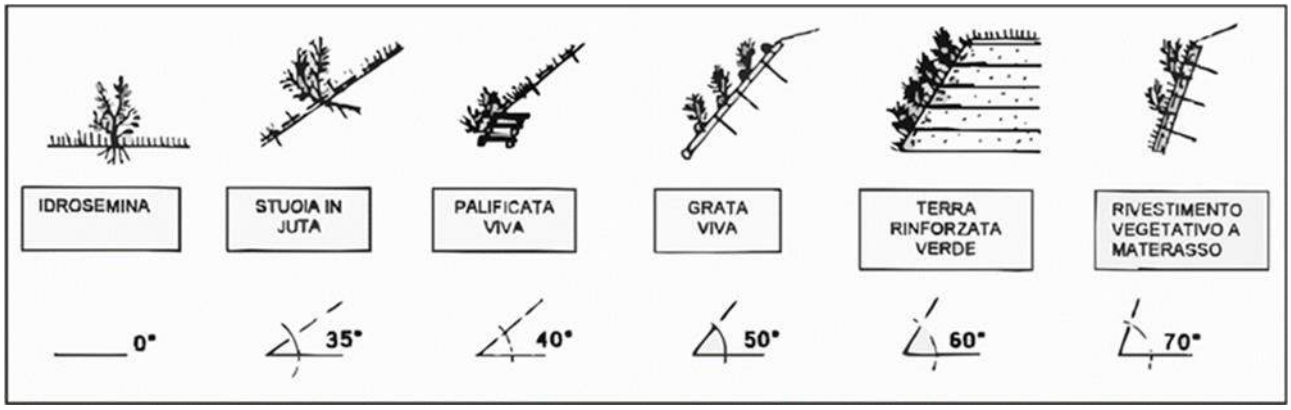


Figura 213 - Esempi di opere di ingegneria naturalistica di consolidamento dei versanti a seconda della loro pendenza

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

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

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

Le aree di stoccaggio riguarderebbero principalmente le seguenti grandi componenti:

a. Tower section Bottom (primo elemento tronco-conico in acciaio connesso con l'anchor cage);
b. Tower section Mid1 (secondo elemento tronco conico in acciaio);
c. Tower section Mid2 (terzo elemento tronco-conico in acciaio);
d. Tower section Mid3 (quarto elemento tronco-conico in acciaio);
e. Tower section Mid4 (quinto elemento tronco-conico in acciaio);
f. Tower section Top (sesto ed ultimo elemento tronco-conico in acciaio);
g. Nacelle (navicella);
h. Rotor hub (mozzo di rotazione);
i. Blade (pala).

Anche quando non fosse possibile il montaggio sequenziale all'arrivo via via delle componenti sopra riportate, al termine della costruzione dell'impianto, l'occupazione di ogni piazzola sarà ridotta al minimo indispensabile per consentire le operazioni di manutenzione ordinaria degli aerogeneratori eliminando e riportando allo stato ante operam tutte quelle aree

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.

temporaneamente utilizzate per lo stoccaggio. 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 %.

9.2.2 Utilizzo delle risorse idriche

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

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

9.2.3 Impatto su Flora e Fauna

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

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.

- probabile variazione della densità di popolazione.

Come evidenziato ai paragrafi precedenti, gli aerogeneratori saranno installati al di fuori di:

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

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, nel mese di maggio scorso è stato attivato un idoneo piano di monitoraggio – che proseguirà anche in fase di esercizio – dell'area di installazione del nuovo impianto. La definizione delle procedure adottate per lo svolgimento dei monitoraggi sulla fauna potenzialmente interessata dal progetto fa riferimento, principalmente, a quanto descritto nel Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, redatto in collaborazione con ISPRA, ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) e Legambiente Onlus.

Piano di monitoraggio in corso:

- Monitoraggio avifauna,
- Monitoraggio Gallina prataiola e Grifone.

Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte eolica e popolazioni ornitiche e di chirottero-fauna, il principale obiettivo del citato Protocollo di Monitoraggio è quello di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti eolici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento. Esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali: ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

Obiettivi:

- acquisire informazioni sulla mortalità causata da eventuali collisioni con l'impianto eolico;
- stimare gli indici di mortalità;
- individuare le zone e i periodi che causano maggiore mortalità.

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.

Protocollo d'ispezione

Si tratta di un'indagine basata sull'ispezione del terreno circostante e sottostante le turbine eoliche per la ricerca di carcasse, basata sull'assunto che gli uccelli colpiti cadano al suolo entro un certo raggio dalla base della torre. Idealmente, per ogni aereo-generatore l'area campione di ricerca carcasse dovrebbe essere estesa a due fasce di terreno adiacenti ad un asse principale, passante per la torre e direzionato perpendicolarmente al vento dominante. Nell'area campione l'ispezione sarà effettuata da transetti approssimativamente lineari, distanziati tra loro circa 30 m, di lunghezza pari a due volte il diametro dell'elica, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, in numero variabile da 4 a 6 a seconda della grandezza dell'aereogeneratore. Il posizionamento dei transetti dovrebbe essere tale da coprire una superficie della parte sottovento al vento dominante di dimensioni maggiori del 30-35 % rispetto a quella sopravento (rapporto sup. soprav. / sup. sottov. = 0,7 circa). L'ispezione lungo i transetti andrà condotta su entrambi i lati, procedendo ad una velocità compresa tra 1,9 e 2,5 km/ora. La velocità deve essere inversamente proporzionale alla percentuale di copertura di vegetazione (erbacea, arbustiva, arborea) di altezza superiore a 30 cm, o tale da nascondere le carcasse e da impedire una facile osservazione a distanza. Per superfici con suolo nudo o a copertura erbacea bassa, quale il pascolo, a una velocità di 2,5 km/ora il tempo d'ispezione/area campione stimato è di 40-45 minuti (per le torri con altezza ≥ m 130,00). Alla velocità minima (1,9 km/h), da applicare su superfici con copertura di erba alta o con copertura arbustiva o arborea del 100%, il tempo stimato è di 60 minuti.

In presenza di colture seminative, si procederà a concordare con il proprietario o con il conduttore la disposizione dei transetti, eventualmente sfruttando la possibilità di un rimborso per il mancato raccolto della superficie calpestata o disponendo i transetti nelle superfici non coltivate (margini, scoline, solchi di interfila) anche lungo direzioni diverse da quelle consigliate, ma in modo tale da garantire una copertura uniforme su tutta l'area campione e approssimativamente corrispondente a quella ideale.

Oltre ad essere identificate, le carcasse vanno classificate, ove possibile, per sesso ed età, stimando anche la data di morte e descrivendone le condizioni, anche tramite riprese fotografiche. Le condizioni delle carcasse saranno descritte usando le seguenti categorie (Johnson *et al.*, 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa ala, zampe, ecc.);
- Ciuffo di piume (10 o più piume in un sito che indichi predazione).

Deve essere inoltre annotata la posizione del ritrovamento con strumentazione GPS (coordinate, direzione in rapporto alla torre, distanza dalla base della torre), annotando anche

il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento, nonché le condizioni meteorologiche durante i rilievi (temperatura, direzione e intensità del vento) e le fasi di Luna.

Osservazioni diurne da punti fissi

Obiettivo: acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto eolico da parte di uccelli migratori diurni.

Il 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.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento dell'asse principale dell'impianto, del crinale o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala;
- Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
- Utilizzando la metodologia *visual count* sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
  - il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
  - saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto eolico, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in ermini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

Monitoraggio dei chirotteri

Nessuna delle opere in progetto risulta ricadere su *aree di attenzione per la presenza di chirotterofauna*, né su aree buffer di 5,00 km da esse. Si ritiene pertanto opportuno effettuare solo una prima *ricerca roost* (cioè la ricerca dei rifugi) e, solo in caso di esito positivo, mettere in atto un eventuale monitoraggio dei chirotteri secondo le modalità descritte di seguito, sempre proposte dalla ANEV.

La grande varietà di comportamenti presentata da questo ordine di Mammiferi impone l'adozione di metodologie di indagine diversificate e articolate così da poter rilevare tutte le specie presumibilmente presenti nell'area di studio. È necessario visitare, durante il giorno, i potenziali rifugi. Dal tramonto a tutta la notte devono essere effettuati rilievi con

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.

sistemi di trasduzione del segnale bioacustico ultrasonico, comunemente indicati come *bat-detector*. Sono disponibili vari modelli e metodi di approccio alla trasduzione ma attualmente solo i sistemi con metodologie di *time-expansion* o di campionamento diretto permettono un'accuratezza e qualità del segnale da poter poi essere utilizzata adeguatamente per un'analisi qualitativa oltre che quantitativa. I segnali vanno registrati su supporto digitale adeguato, in file non compressi (ad es. .wav), per una loro successiva analisi. Sono disponibili vari software specifici dedicati alla misura e osservazione delle caratteristiche dei suoni utili all'identificazione delle specie e loro attività.

Segue una descrizione delle principali metodologie e tempistiche finalizzate alla valutazione della compatibilità ambientale di un impianto eolico con le criticità potenzialmente presenti nel sito d'indagine.

Le principali fasi del monitoraggio consigliate sono:

1. *Ricerca roost.* Censire i rifugi in un intorno di 5 o meglio 10 km dal potenziale sito d'impianto. In particolare deve essere effettuata la ricerca e l'ispezione di rifugi invernali, estivi e di warming quali: cavità sotterranee naturali e artificiali, chiese, cascine e ponti. Per ogni rifugio censito si deve specificare la specie e il numero di individui. Tale conteggio può essere effettuato mediante telecamera a raggi infrarossi, dispositivo fotografico o conteggio diretto. Nel caso in cui la colonia o gli individui non fossero presenti è importante identificare tracce di presenza quali: guano, resti di pasto, ecc. al fine di dedurre la frequentazione del sito durante l'anno.
2. *Monitoraggio bioacustico.* Indagini sulla chirotterofauna migratrice e stanziale mediante *bat-detector* in modalità *eterodyne* e *time-expansion*, o campionamento diretto, con successiva analisi dei sonogrammi (al fine di valutare frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo). I punti d'ascolto devono avere una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine.

Inoltre, quando possibili, sarebbe auspicabile la realizzazione di zone di saggio in ambienti simili a quelli dell'impianto e posti al di fuori della zona di monitoraggio per la comparazione dei dati. Nei risultati dovrà essere indicata la percentuale di sequenze di cattura delle prede (*feeding buzz*).

Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) deve essere effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 10, ma sono consigliati 24-30 momenti di indagine. Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici variano in funzione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei chirotteri.

Possibili finestre temporali di rilievo:

15 Marzo – 15 Maggio: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di maggio (n. 8 Uscite).

1° Giugno – 15 Luglio: n. 4 uscite della durata dell'intera notte partendo dal tramonto (n. 4 Uscite).

1-31 Agosto: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo 2 notti intere (4 Uscite).

1° Settembre – 31 Ottobre: n. 1 uscita alla settimana nella prima metà della notte per 4 ore a partire dal tramonto includendo una notte intera nel mese di settembre (n. 8 Uscite).

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.

9.2.4 Emissioni di inquinanti e di polveri

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

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

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

9.2.5 Inquinamento acustico

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

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

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.

Gli esiti delle valutazioni hanno documentato livelli di impatto acustico del parco eolico pienamente conformi ai limiti di legge con buoni margini di sicurezza. Non risulta pertanto necessario alcun specifico intervento di mitigazione.

Dal punto di vista dell'emissione acustica, al fine di contenere le immissioni sonore verso l'ambiente, tutti gli aerogeneratori saranno equipaggiati con pale con bordi seghettati (serrated trailing edges). Tale accorgimento permette, mantenendo inalterata la potenza dell'aerogeneratore, di ridurre la rumorosità aerodinamica legata alla rotazione delle pale, con un beneficio di circa -3 dB(A), corrispondente al dimezzamento della potenza sonora.

A garanzia del risultato acustico, qualora a impianto realizzato si riscontrassero problematiche di rumore presso alcuni ricettori, gli aerogeneratori potranno inoltre essere riprogrammati per funzionare a regime ridotto con modalità ottimizzate per il contenimento del rumore (Sound Optimized Modes), denominate SO2÷SO6, che consentono di ridurre l'emissione sonora di ogni singolo aerogeneratore sino a -6 dB(A), ovviamente a discapito di una minore produzione di energia da parte dell'impianto eolico.

Al fine di garantire la massima tutela verso l'ambiente impattato, quando il parco eolico sarà a pieno regime, potrà essere concordata con gli Enti di controllo competenti una campagna di rilievi fonometrici di verifica da condursi in accordo alla Norma UNI/TS 11143-7:2013.

9.2.6 Emissione di vibrazioni

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

Con riferimento alle vibrazioni prodotte dal funzionamento dell'aerogeneratore, quindi in fase di esercizio, si evidenzia che le turbine sono dotate di un misuratore dell'ampiezza di vibrazione, che è costituito da un pendolo collegato ad un microswicth 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 e che rappresenta una entità smorzante. Circa la frequenza delle eventuali vibrazioni, questa è compresa tra 0 e 0,32 Hz (corrispondente alla massima velocità di rotazione del rotore). La normativa di riferimento per la valutazione del rischio di esposizione da vibrazioni è la ISO/R2631. La norma collega la frequenza delle vibrazioni con il tempo di esposizione secondo una ben precisa metodologia. In particolare, l'applicazione del metodo trova riscontro sperimentale nell'intervallo tra le 4 e le 8 ore e considera vibrazioni con frequenza maggiore di 1 Hz.

Come detto, nel caso degli aerogeneratori le vibrazioni prodotte hanno frequenza massima pari a circa 0,32 Hz: pertanto, gli impatti dovuti alle vibrazioni sono da considerarsi non significativi.

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.

9.2.7 Emissioni elettromagnetiche

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 μT) e l'obiettivo di qualità (3 μT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti.

Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità. "La metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA). Detta DPA, nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μT del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003), si applica nel caso di:

• realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;

• progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

In particolare, al fine di agevolare/semplificare:

• l'iter autorizzativo relativo alla costruzione ed esercizio degli elettrodotti (linee e cabine elettriche);

• le attività di gestione territoriale relative a progettazioni di nuovi luoghi tutelati e a richieste di redazione dei piani di gestione territoriale, inoltrate dalle amministrazioni locali.

Le DPA permettono, nella maggior parte delle situazioni, una valutazione esaustiva dell'esposizione ai campi magnetici.

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura 1);

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.

in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i..

Si evidenzia infine che le fasce di rispetto (comprese le correlate DPA) non sono applicabili ai luoghi tutelati esistenti in vicinanza di elettrodotti esistenti. In tali casi, l'unico vincolo legale è quello del non superamento del valore di attenzione del campo magnetico (10 μT da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio); solo ove tale valore risulti superato, si applicheranno le disposizioni dell'art. 9 della Legge 36/2001.

- *Campo elettromagnetismo generato da linee interrate*

L'intensità del campo elettrico generato da linee interrate è insignificante già al di sopra delle linee stesse grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Per quanto riguarda l'intensità del campo magnetico, poiché le linee elettriche interrate MT (aventi sezione pari al max 300 mm2, ad una profondità di 0,8 m), relative all'impianto in oggetto, saranno eseguite tramite posa di tipo interrata in cavo cordato ad elica visibile, risultano essere esenti dalla procedura di verifica.

- *Campo elettromagnetismo generato da cabine elettriche secondarie*

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine elettriche pari a: 2m.

- *Campo elettromagnetismo generato da cabine primarie*

Così come indicato nel documento "Linea Guida per l'applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08. Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche [Enel Distribuzione S.p.A. – Divisione Infrastrutture e Reti – QSA/IUN]", può essere presa in considerazione una DPA per le cabine primarie pari a: 14m.

Considerato che la SSE Utente "Infrastrutture" presenta le seguenti caratteristiche:

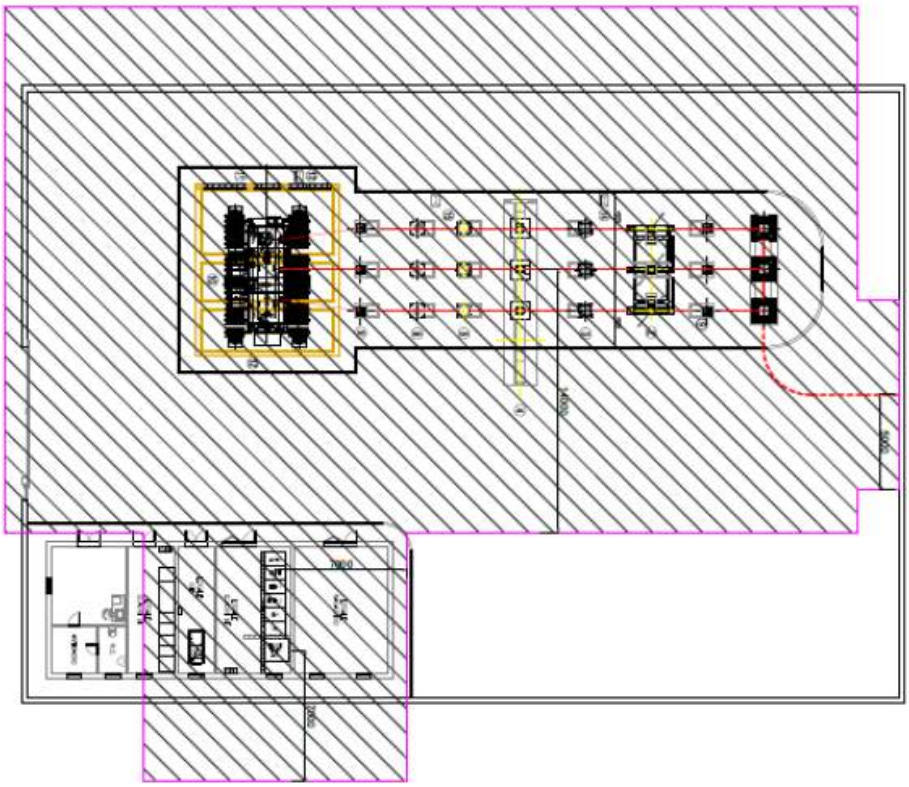
- un trasformatore di 80 MVA;
- Potenza nominale dell'impianto 60 MW;
- le correnti in gioco saranno di circa 256,6 A (lato AT), (minore della corrente considerata dalla tabella di ENEL);

si possono adottare i seguenti valori di DPA anche per la SSE Utente Infrastrutture:

- DPA da centro sbarre AT = 14 m;
- DPA da centro sbarre MT = 7 m.

Nella figura seguente viene mostrata l'area di prima approssimazione (APA) della "SSEU Infrastrutture", all'esterno della quale vengono raggiunti i valori di induzione magnetica minori di 3 μT:

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.



All'interno dell'area evidenziata che esce al di fuori del perimetro della SSE Utente non vi sono recettori sensibili.

- *Campo elettromagnetismo generato dagli aerogeneratori*

Per gli aerogeneratori i campi elettromagnetici sono trascurabili, non è necessaria l'apposizione di alcuna fascia di rispetto.

9.2.8 Smaltimento rifiuti

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

- Imballaggi di varia natura. – Sfridi di materiali da costruzione (acciai d'armatura, casseforme in legname o altro materiale equivalente, cavidotti in PE ad 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;

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.

- Adeguamenti di viabilità esistenti;
- Realizzazione di opere di sostegno.

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

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

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

Pertanto, laddove possibile, il materiale da scavo sarà integralmente riutilizzato nell'ambito dei lavori. Ove dovesse essere necessario, il materiale in esubero sarà conferito presso sito autorizzato alla raccolta e al riciclaggio di inerti non pericolosi. Le Società proponenti l'impianto si faranno onere di procedere alla caratterizzazione chimico-fisica del materiale restante, a dimostrazione che lo stesso ha caratteristiche tali da potere essere conferito presso sito autorizzato. Nel caso in cui i materiali dovessero classificarsi come rifiuti ai sensi della vigente normativa, le Società proponenti si faranno carico di inviarli presso discarica autorizzata.

L'esercizio degli aerogeneratori comporta, generalmente, la produzione delle seguenti tipologie di rifiuto:

CODICE CER	Breve descrizione
130208	altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150106	imballaggi in materiali misti
150110	imballaggi misti contaminati
150202	materiale filtrante, stracci
160122	componenti non specificati altrimenti
160214	apparecchiature elettriche fuori uso
160601	batterie al piombo
200121	neon esausti integri
160114	liquido antigelo
160213	materiale elettronico

La tabella riporta i codici CER che individuano univocamente la tipologia di rifiuto. Ciò consentirà l'idonea differenziazione in modo da consentirne uno smaltimento controllato attraverso ditte specializzate.

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.

9.2.9 Rischio per la salute umana

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

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

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

- *C20021S05-VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico*
- *C20021S05-PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico SSEU INFRASTRUTTURE e linee MT*
- *C20021S05-VA-RT-10 Studio Impatto da Vibrazioni*

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

- *C20021S05-VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti*
- *C20021S05-VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori* (Effetto "Shadow flickering")

Con riferimento allo studio sull'***evoluzione dell'ombre***, il fenomeno dello "shadow flickering" è l'espressione comunemente impiegata per descrivere l'effetto stroboscopico delle ombre proiettate dalle pale rotanti degli aerogeneratori eolici allorquando il sole si trova alle loro spalle. Il fenomeno si traduce in una variazione alternata di intensità luminosa che, a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni le cui finestre risultano esposte al fenomeno stesso. Il fenomeno, ovviamente, risulta assente sia quando il sole è oscurato da nuvole o nebbia, sia quando, in assenza di vento, le pale del generatore non sono in rotazione.

In particolare, le frequenze che possono provocare un senso di fastidio sono comprese tra i 2.5 Hz e i 20 Hz (Verkuijlen and Westra, 1984) e l'effetto sugli individui è simile a quello che si sperimenterebbe in seguito alle variazioni di intensità luminosa di una lampada ad incandescenza a causa di continui sbalzi della tensione della rete di alimentazione elettrica.

I più recenti aerogeneratori tripala operano ad una velocità di rotazione sensibilmente inferiore ai 35 giri al minuto, corrispondente ad una frequenza di passaggio delle pale sulla verticale inferiore a 1,75 Hz, minore, quindi, della frequenza critica di 2,5 Hz. Inoltre, i generatori di grande potenza (dai 2 MW in su) raramente superano la velocità di rotazione di 20 giri al minuto, nel caso in oggetto addirittura ci si ferma a circa 12,1 giri al minuto, corrispondente a frequenze di passaggio delle pale ampiamente minori di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui: in termini di impatto sulla popolazione, tali frequenze sono considerate innocue. Inoltre, a livello internazionale, è universalmente accettato che frequenze inferiori a 10 Hz non hanno alcuna correlazione con attacchi di natura epilettica.

Le relazioni spaziali tra un aerogeneratore ed un ricettore (abitazione), così come la direzione del vento risultano essere fattori chiave per la durata del fenomeno di *shadow flickering*. Con i moderni aerogeneratori di grandi dimensioni per

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.

distanze superiori ai 500 m il fenomeno in esame potrebbe verificarsi all'alba oppure al tramonto, ovvero in quelle ore in cui le ombre risultano molto lunghe e poco definite per effetto della piccola elevazione solare. Al di là di una certa distanza, che a seconda dell'aerogeneratore si attesta intorno ai 1000 m, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala ed il diametro del sole diventa molto piccolo.

Per quel che concerne la relazione sulla ***gittata massima***, si rileva che, partendo dai dati degli aerogeneratori in merito alla velocità di rotazione (rpm) sono stati eseguiti dei calcoli di gittata con la teoria della fisica del punto materiale.

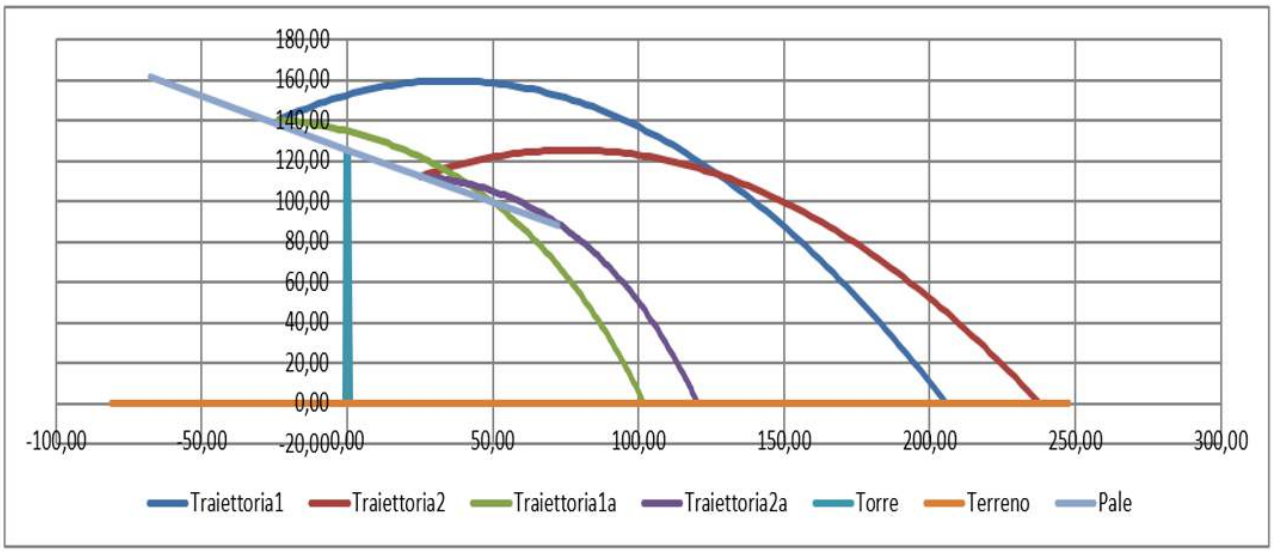


Figura 213 - Calcolo della gittata mediante interpolazione dei valori assunti dall'angolo di lancio α in WORST CASE

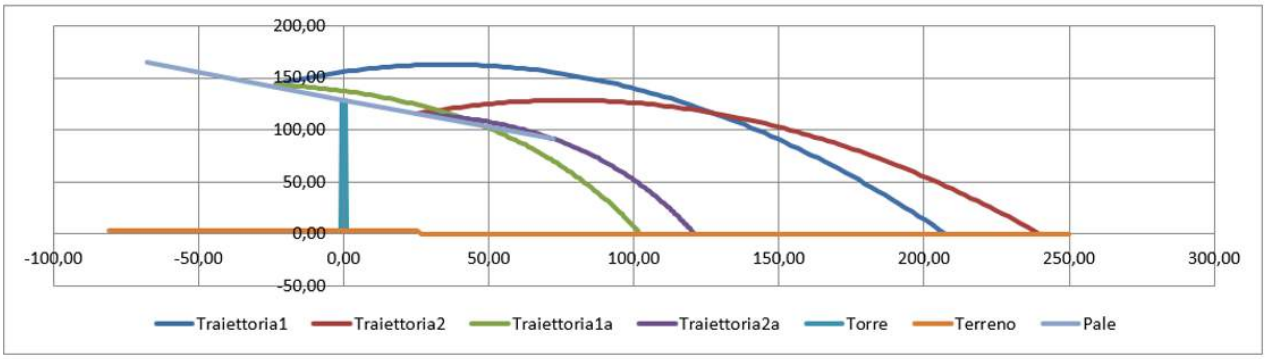


Figura 214 - Calcolo della gittata mediante interpolazione dei diversi valori assunti dall'angolo di lancio α in REAL CASE considerando un dislivello in posizione sottomessa della turbina rispetto al ricettore e la presenza di attrito viscoso dovuto all'aria

Come si evidenzia dal grafico e dalle tabelle sopra riportati il valore massimo della gittata D_{max}, dovuto sia al dislivello sia all'attrito viscoso dovuto all'aria a diminuire sensibilmente e apportando un abbattimento della distanza di gittata di circa il 50% raggiungendo i 120,38 m. In quest'ultimo caso, e a prova della bontà del calcolo, il tempo di volo dovuto al

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.

solo attrito si riduce da 6,69 s a 5,23 s che è una diminuzione di circa il 20%, compatibilmente con quanto descritto in letteratura a causa degli effetti di attrito ("Blade throw calculation under normal operating conditions" VESTAS AS Denmark July 2001). Nell'ipotesi che la pala, a seguito di rottura accidentale, continui a spostarsi lungo l'asse ortogonale al proprio piano e che arrivi a toccare il suolo con la sua estremità non nel verso del moto, a tale valore dovrà aggiungersi la distanza del vertice della pala dal baricentro, circa 54,00 m, per un valore complessivo della gittata pari a circa **D_{tot}= 174,38 m**, valore abbondantemente fuori dalla distanza effettiva aerogeneratore-ricettore.

In conclusione, la gittata massima calcolata in Worst Case garantisce già la distanza di sicurezza sia da strade provinciali e statali sia dagli immobili regolarmente censiti presenti nell'area del parco ad eccezione dei ricettori REC 24, REC 25, REC 40, REC 83, REC 91 che vengono a trovarsi all'interno del raggio d'azione del fenomeno ipotizzato, anche se di pochi metri. Il Worst Case è però una condizione estremamente peggiorativa che non trova alcuna rispondenza con la realtà dell'evento fisico in oggetto. Infatti, applicando solo alcune semplici considerazioni che riportano le ipotesi di calcolo quanto più vicine alla realtà, il valore della gittata in Real Case si è sensibilmente ridotto (di circa il 50%) portando il luogo dell'ipotizzato e sfortunato impatto dell'elemento rotante a circa 174 m di distanza dal ricettore più vicino.

Questa distanza è quindi da considerarsi ampiamente in sicurezza.

9.2.10 Paesaggio

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

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

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

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

I fattori presi in considerazione sono:

- **L'altezza delle torri:** lo sviluppo in altezza delle strutture di sostegno delle turbine è uno degli elementi principali che influenzano l'impatto sul paesaggio. Le macchine che costituiscono un impianto eolico hanno determinate dimensioni, come il diametro rotore e forma di pale e navicella, che difficilmente possono essere modificate. E',

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.

invece, possibile agire sulla disposizione delle macchine e sulla loro altezza complessiva. Come sopra detto, saranno impiegate macchine, aventi struttura tubolare in acciaio, con altezza al mozzo di circa 125 m cui si aggiungono rotori di 81 m di raggio. Il movimento delle macchine eoliche è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e dal numero di pale. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento e piacevole. Gli studi di percezione indicano come il movimento lento di macchine eoliche alte e maestose sia da preferire soprattutto in ambienti rurali le cui caratteristiche (di tranquillità, stabilità, lentezza) si oppongono al dinamismo dei centri urbani. Inoltre le elevate dimensioni di queste macchine consentono di poter aumentare di molto la distanza tra le turbine (più di 575m l'uno dall'altra) evitando così, secondo le indicazioni Francesi, della Gran Bretagna ma anche delle Regioni italiane che già hanno sperimentato l'energia eolica, il cosiddetto effetto selva, cioè l'addensamento di numerosi aerogeneratori in aree relativamente ridotte. Ciò talvolta può tradursi in una riduzione del numero di macchine installate al fine di evitare un eccessivo affollamento; con particolare precisione le linee guida di cui al D.M. 10/09/2010 considerano minore l'impatto visivo di un basso numero di turbine ma più grandi che di un maggior numero di turbine ma più piccole.

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

  Inoltre, come riportato in precedenza, il colore delle macchine di un impianto eolico è soggetto a specifica normativa di sicurezza aeronautica al fine di incrementarne la visibilità (per esempio, in alcuni casi si richiede la presenza di bande rosse e bianche sulle estremità delle pale o sulla sezione terminale della torre, o ancora la presenza di segnalatori luminosi per il sorvolo notturno). L' ICAO (International Civil Aviation Organization) rende obbligatorio in Francia il colore chiaro per il rotore e le pale della macchina, permettendo alcune variazioni del tono del bianco. Una leggera variazione di tono può ridurre la brillantezza e lo scintillio causato dalla rotazione delle pale nonché l'effetto amplificato del bianco nel paesaggio. L'uso del colore chiaro e opaco garantisce un aspetto neutro nella maggior parte delle condizioni atmosferiche e di illuminazione.

  In Belgio, in ambiente agricolo, non è raro adottare una colorazione della base delle macchine che vira progressivamente al verde in modo da garantire una maggiore integrazione nel paesaggio evitando brusche rotture e una certa continuità con la linea d'orizzonte.

  Sono certamente utili le sperimentazioni condotte sulle diverse tonalità di colore dal grigio al bianco per una migliore integrazione con lo sfondo del cielo nei casi in cui si prevedano installazioni sui crinali dove gli impianti risultano particolarmente visibili, applicando gli stessi principi di mimetizzazione usati per le colorazioni degli aviogetti della aeronautica militare. In certi casi il colore può riprendere quelli dominanti, come i verdi nelle zone boscate o i marroni delle terre e delle rocce.

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.

- **Rotazione delle eliche delle macchine,** il loro movimento è un fattore di grande importanza in quanto ne influenza la visibilità in modo significativo. Qualsiasi oggetto in movimento all'interno di un paesaggio statico attrae l'attenzione dell'osservatore. La velocità e il ritmo del movimento dipendono dal tipo di macchina e, in particolare, dal numero di pale e dalla loro altezza. Le macchine a tre pale e di grossa taglia producono un movimento più lento di quelle a 2 pale e di piccola taglia. Sarebbe comunque opportuno che le pale di un unico impianto avessero lo stesso senso di rotazione.

  A tal proposito si specifica la compatibilità con quanto richiesto in quanto tutti gli aerogeneratori proposti in progetto sono riconducibili ad un unico modello, quindi con le medesime dimensioni e caratteristiche elettromeccaniche, compreso il senso di rotazione.
- **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. È stata fatta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione. Si è posta molta attenzione nell'andare a ridurre al minimo le infrastrutture evitando frammentazioni dei campi, interruzioni di reti idriche, di torrenti, di strade e percorsi di comunicazione.
- **la viabilità per il raggiungimento del sito** non pone problemi di inserimento paesaggistico, essendo quasi totalmente già esistente; oltretutto si presenta in buone condizioni e sufficientemente ampia in quasi tutto il percorso a meno di adeguamenti puntuali per il trasporto dei main components dell'aerogeneratore; inoltre, si ricordi che la nuova viabilità rappresenta una percentuale molto bassa rispetto a quella esistente. Per la realizzazione dei tratti di servizio che condurranno sotto le torri si impiegherà tout-venant e misto granulometrico, ovvero materiali naturali simili a quelli impiegati nelle aree limitrofe e secondo modalità ormai consolidate poste in essere presso altri siti;
- **Linee elettriche**: i cavi di trasmissione dell'energia elettrica si prevedono interrati; inoltre questi correranno all'interno della carreggiata stessa, comportando il minimo degli scavi e di interferenze lungo i lotti del sito.

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

In definitiva, come descritto nel capitolo precedente, il valore dell'impatto cumulativo è risultato sufficientemente basso rispetto agli impianti eolici in fase di autorizzazione, ricadenti all'interno del bacino visivo e alle caratteristiche orografiche del territorio.

Pertanto, si ritiene che l'impatto visivo cumulativo sia decisamente contenuto, ciò dovuto anche all'ubicazione dei Beni culturali e paesaggistici ricadenti prevalentemente all'interno del tessuto urbano dei centri abitati e quindi caratterizzati da una naturale barriera visiva verso l'esterno dell'abitato stesso.

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.

10 CONCLUSIONI SU IMPATTI ED EVENTUALI MISURE DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

A conclusione di quanto relazionato fino ad ora, di seguito un riepilogo degli studi specialistici più significativi per la corretta valutazione degli impatti di cui al presente studio, ovvero:

Studio Pedo-Agronomico, Essenze e Paesaggio agrario:

Come già riportato ai precedenti paragrafi, l'area di intervento è costituita da pascoli, perlopiù artificiali, consociati ad una vegetazione naturale spontanea tipica della macchia mediterranea e della gariga Sarda (la quercia da sughero, in primis), ma con un numero piuttosto limitato di specie.

Per tale ragione, l'intervento in esame, per le sue stesse caratteristiche, non può in alcun modo influire con il normale sviluppo e la riproduzione delle specie vegetali presenti nell'area, in quanto si tratta di essenze (quasi tutte erbacee) estremamente rustiche e perfettamente in grado di ripopolare le superfici che verranno liberate dalla dismissione delle macchine attualmente in funzione - che saranno sostituite dalle nuove installazioni - così come le aree direttamente interessate dal nuovo impianto (es. scavi e sbancamenti con successivo re-interro).

Studio Floro-faunistico

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

La stessa area è al tempo stesso caratterizzata da una certa omogeneità di ambienti e di paesaggi, su superfici relativamente ampie e a notevoli distanze tra loro. Nello specifico, la zona in cui ricade l'intervento in progetto (Planargia) si presenta nel complesso piuttosto arida e con frequenti (e, in alcuni casi, 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. Per quanto concerne l'avifauna, si ritiene che le opere in programma, per le loro stesse caratteristiche, non possano generare disturbi (né all'avifauna migratrice né su quella stanziale), e che l'elevata distanza tra le torri potrà ridurre al minimo gli eventuali impatti negativi. Pertanto, si può affermare che la realizzazione del progetto possa produrre interferenze inesistenti o al più molto basse per un numero limitato di specie legate all'ambiente. Inoltre, i programmi di monitoraggio previsti potranno comunque rilevare eventuali problematiche che potrebbero sorgere a seguito della nuova installazione, ed agire di conseguenza con interventi che possano favorire il popolamento dell'area da parte di determinate specie, ad esempio con il posizionamento di cassette-nido per uccelli.

Per quanto concerne le specie non volatili, date le limitatissime superfici occupate dall'opera in fase di esercizio, si ritiene che l'intervento non possa produrre alcun impatto.

L'intervento proposto tende a valorizzare il più possibile una risorsa che sta dando ormai da due decenni risultati eccellenti, su una regione già parzialmente sfruttata sotto questo aspetto, quindi con previsioni attendibili in termini di produttività.

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.

Valutazione di Incidenza Ambientale

Considerata la tipologia dell'opera, lo stato dell'ambiente e delle specie animali e vegetali, la localizzazione delle aree a maggior valore ecologico, e le aree interessate da fenomeni di antropizzazione, non sono state rilevate possibili alterazioni significative delle componenti ambientali funzionali alla conservazione dei siti Natura 2000.

Per quanto riguarda i possibili impatti diretti e indiretti il progetto non presenta effetti potenzialmente significativi nei confronti degli habitat del sito Natura 2000. Al termine della fase di screening, dopo aver descritto le principali caratteristiche del piano, le caratteristiche dei siti Natura 2000, e dopo aver valutato gli impatti potenziali applicando il principio di precauzione, si conclude che con ragionevole certezza scientifica si possa escludere il verificarsi di effetti significativi negativi del progetto sulle seguenti aree Natura 2000:

- ZSC ITB021101 - Altopiano di Campeda;
- ZSC ITB023037 - Costa e Entroterra di Bosa, Suni e Montresta;
- ZSC ITB020040 - Valle del Temo;
- ZPS ITB023050 - Piana di Semestene, Bonorva, Macomer e Bortigali;
- ZPS ITB020041 - Entroterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone;
- ZPS ITB033036 - Costa di Cuglieri.

Studio dei possibili incidenti e calcolo gittata massima degli elementi rotanti

L'aerogeneratore, al pari di tutte le realizzazioni industriali e tecniche, pone all'attenzione dei responsabili una serie di danni potenziali. Per limitarli devono essere formulati criteri, che sarebbe meglio se fossero derivati da prescrizioni o da statuizioni pubbliche e da normative e ad essi si dovrebbero attenere costruttori e gestori di campi eolici.

Lo scopo è quello di ridurre i danni, derivanti da tali installazioni, sino ad un rischio residuale tecnico non eliminabile od accettabile. L'impianto deve assicurare in tutte le fasi della propria vita (cioè, realizzazione, esercizio e dismissione) determinati requisiti di sicurezza. È ovvio che in questo momento sono le prime due a farla da padrone. In mancanza di siffatte prescrizioni è prassi riferirsi ad una probabilità di rottura dettata dalla statistica. Il dato numerico va inteso come un limite di soglia da raggiungere o da applicare. È stato per molto tempo il valore di accettabilità o di credibilità incidentale degli impianti nucleari, che prima di tutti e più di tutti hanno fatto della sicurezza il paradigma essenziale della loro esistenza nel panorama industriale dei nostri paesi. È ovvio che il valore del danno statistico della rottura di una torre per un convertitore eolico abbia singolarmente una probabilità maggiore. Il processo di rottura della torre è il risultato di una catena di eventi dove ogni evento individuale della catena è visto con le sue conseguenze in modo che il prodotto della probabilità di occasione di ogni individuale evento fornisce la relativa probabilità di danno. Questo valore può essere messo in relazione con il valore di soglia. La relazione, che traduce il concetto ora esposto, si basa sulla seguente disuguaglianza:

$$Pso > P1 \times P2 \times P3 \times P4$$

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.

nella quale per le singole quantità valgono le indicazioni precedenti e precisamente:

- Pso è il valore di soglia, che è relativo all'oggetto da difendere e che in linea generale potrebbe essere corrispondente al dato indicato generalmente dalla letteratura, cioè pari a 1006 o ben maggiore;
- P1 è la probabilità di occasione dell'evento incidentale accaduto alla turbina eolica;
- P2 è la probabilità di occasione dell'urto tra l'oggetto da proteggere e la pala;
- P3 è la probabilità di occasione della condizione di vento sfavorevole o dei condizionamenti ambientali;
- P4 la probabilità di occasione relativa ad altre cause, come tolleranze di costruzione, etc.

In conclusione, in relazione al rischio di rottura, si riportano le risultanze del documento "*Analysis Of RiskInvolved Incidents Of Wind Turbines*", allegato alla "*Guide for Risk-Based Zoning of Wind Turbines*", elaborato nel 2005 dall' ECN (Energy Research Centre of the Netherlands) sulla base dei dati relativi a produzione di energia eolica, incidenti e manutenzione raccolti dallo ISET (Institut für Solare Energieversorgungstechnik) in Germania e dall' EMD (Energie- og Miljødata) in Danimarca. L'ECN ha analizzato le informazioni di incidenti registrate su un campione molto largo di turbine eoliche in Danimarca e Germania, determinando le frequenze di:

- rottura di una pala;
- rottura della punta e di piccole parti;
- rottura della torre alla base;
- caduta del rotore o della navicella
- caduta di piccole parti dal rotore o dalla navicella.

La probabilità di rottura della pala è stata suddivisa in diverse condizioni d'uso:

- alla velocità nominale;
- durante la frenata meccanica;
- in condizione di overspeed.

I risultati dell'analisi (riportati nella seguente figura) mostrano come la probabilità di rottura di una pala (0.84‰) sia inferiore al dato (2,6%) utilizzato più frequentemente in studi di questo genere. Per quanto riguarda la probabilità di rottura in overspeed, è stata utilizzata la stima di studi precedenti, determinata moltiplicando la probabilità di guasto della rete elettrica (5 volta in un anno) con la probabilità di rottura del primo sistema di frenata (10-3 per intervento) e del secondo sistema di frenata (10-3 per intervento) e per la probabilità di rottura della pala in queste condizioni (100%).

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.

Part	Failure frequency per turbine per year			Maximum throw distance [m] (reported and confirmed)
	Expected Value	95% upper limit	Recommended Risk Analysis Value [1/yr]	
Entire blade	$6.3*10^{-4}$	$8.4*10^{-4}$	$8.4*10^{-4}$	150
Nominal rpm			***$4.2*10^{-4}$***	
Mechanical braking			***$4.2*10^{-4}$***	
Overspeed			***$5.0*10^{-6}$***	
Tip or piece of blade	$1.2*10^{-4}$	$2.6*10^{-4}$	$2.6*10^{-4}$	500
Tower	$5.8*10^{-5}$	$1.3*10^{-4}$	$1.3*10^{-4}$	Shaft height + half diameter
Nacelle and/or rotor	$2.0*10^{-4}$	$3.2*10^{-4}$	$3.2*10^{-4}$	Half diameter
Small parts from nacelle	$1.2*10^{-3}$	$1.7*10^{-3}$	$1.7*10^{-3}$	Half diameter

Frequenza di rottura e massima gittata segnalata

Il calcolo illustrato nella relazione specialistica, in conclusione, la gittata massima calcolata in Worst Case garantisce già la distanza di sicurezza sia da strade provinciali e statali sia dagli immobili regolarmente censiti presenti nell'area del parco ad eccezione dei ricettori REC 24, REC 25, REC 40, REC 83, REC 91 che vengono a trovarsi all'interno del raggio d'azione del fenomeno ipotizzato, anche se di pochi metri. Il Worst Case è però una condizione estremamente peggiorativa che non trova alcuna rispondenza con la realtà dell'evento fisico in oggetto. Infatti, applicando solo alcune semplici considerazioni che riportano le ipotesi di calcolo quanto più vicine alla realtà, il valore della gittata in Real Case si è sensibilmente ridotto (di circa il 50%) portando il luogo dell'ipotizzato e sfortunato impatto dell'elemento rotante a circa 174 m di distanza dal ricettore più vicino. Questa distanza è quindi da considerarsi ampiamente in sicurezza.

Studio Emissioni Acustiche e Vibrazioni

Le sorgenti di rumore associate alla realizzazione dell'impianto eolico sono rappresentate dai mezzi e dalle attrezzature che verranno utilizzati durante le varie fasi di lavorazione del cantiere. Le attività del cantiere si svolgeranno durante il periodo di riferimento diurno, stimando la durata giornaliera del cantiere in 8 ore/giorno. La verifica è stata effettuata su diversi scenari lavorativi, combinazione delle diverse tipologie di macchine utilizzate per i diversi tipi di lavorazioni e loro sovrapposizioni, come effetto sul recettore verosimilmente più esposto in quanto arealmente più vicino all'area di cantiere di realizzazione di uno degli aerogeneratori. Per quanto riguarda invece la fase di solo esercizio, le sorgenti di rumore riguardano solo ed esclusivamente il funzionamento dell'aerogeneratore e quindi degli ingranaggi al suo interno e dell'attrito dell'aria con le superfici delle pale che ruotano attorno all'hub.

Le verifiche effettuate hanno sempre dimostrato una sensibile inferiorità dell'inquinamento acustico immesso nell'ambiente circostante rispetto i limiti dettati da legge tanto da rendere tali valori ininfluenti nella valutazione dell'impatto stesso e non bisognoso di particolari strumenti di mitigazione anche se le turbine, in fase di esercizio, sono già dotate di sistemi che, in caso di superamento dei limiti, permettono diversi "mode" di funzionamento con relative emissioni acustiche.

In ogni caso, per contenere l'impatto acustico del cantiere, l'Impresa Appaltatrice dovrà adottare macchinari efficienti e di cui sia possibile certificare i livelli di emissione acustica (come previsto dalla Direttiva 2000/14/CE recepita con il D.Lgs. n° 262 del 14/05/02 e s.m.i.), limitandone la contemporaneità nelle fasi più rumorose e definendo un piano / layout

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.

di cantiere che tenga conto anche della necessità di limitare il rumore verso i ricettori sensibili.
Le attività di cantiere dovranno inoltre rispettare gli orari e le eventuali prescrizioni stabilite dal Comune nell'autorizzazione in deroga ai limiti ai sensi dell'art. 6 c. 1 lettera h) della L. 447/1995.

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

SCENARI	LIMITI DI NORMATIVA	RISULTATI
1. Cantiere Viabilità	77 dB	Verificato
2. Fondazioni C.A.		Verificato
3. Mezzi di trasporto		59,94 dB

Studio sull'analisi dell'evoluzione delle ombre indotte dagli aerogeneratori (Shadow flickering)
A seguito dello studio e dei calcoli di simulazione effettuati, di seguito vengono riproposti, sinteticamente e in forma tabellare, i risultati complessivi di REAL CASE della simulazione a confronto con i relativi valori di WORST CASE sia per i ricettori analizzati sia per le Turbine di impianto.

Ricettore	*Shadow WORST CASE (ore / anno)*	*Shadow REAL CASE (ore / anno)*	*Percentuale di decremento delle ore/anno di shadow da worst a real case*
REC-03	183.06	26.25	- 85%
REC-24	129.21	34.37	- 73%
REC-25	200.35	54.12	- 73%
REC-29	62.26	14.29	- 77%
REC-40	390.09	74.11	- 81%
REC-67	19.55	4.15	- 79%
REC-83	0.00	0.00	- %
REC-91	364.16	70.14	- 81%
REC-103	22.44	3.43	- 85%

Tabella - Confronto tra i risultati di Worst e Real Case del fenomeno di Shadow subito dai ricettori

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.

Turbina	*Shadow WORST CASE (ore / anno)*	*Shadow REAL CASE (ore / anno)*	*Percentuale di decremento delle ore/anno di shadow da worst a real case*
TI 01	181.46	49.28	- 73%
SU 02	32.34	7.51	- 77%
SU 03	141.52	19.45	- 86%
SU 04	93.49	19.17	- 79%
SA 05	392.13	74.21	- 81%
SI 06	355.41	67.41	- 81%
SI 07	2.30	0.32	- 86%
SI 08	40.24	8.03	- 80%
SI 09	8.20	1.57	- 80%
SI 10	0.00	0.00	- %

Tabella - Confronto tra i risultati di Worst e Real Case del fenomeno di Shadow dovuto agli aerogeneratori

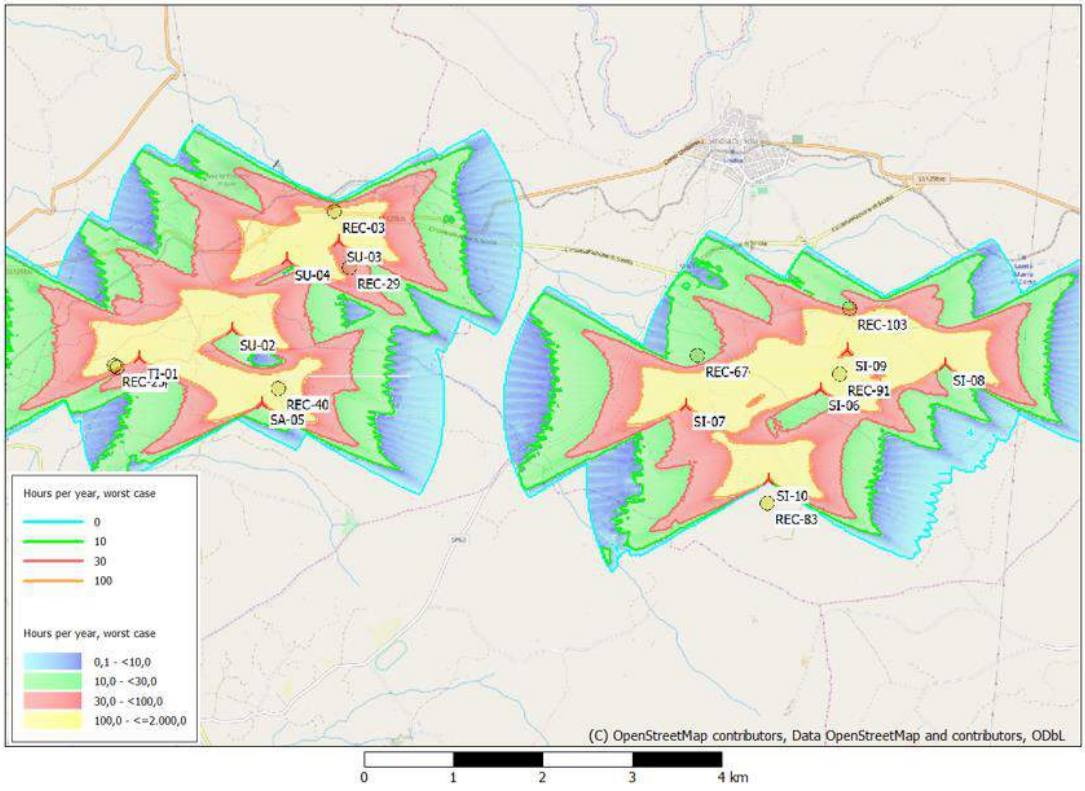


Fig.215 Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i recettori nel "Worst Case"

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.

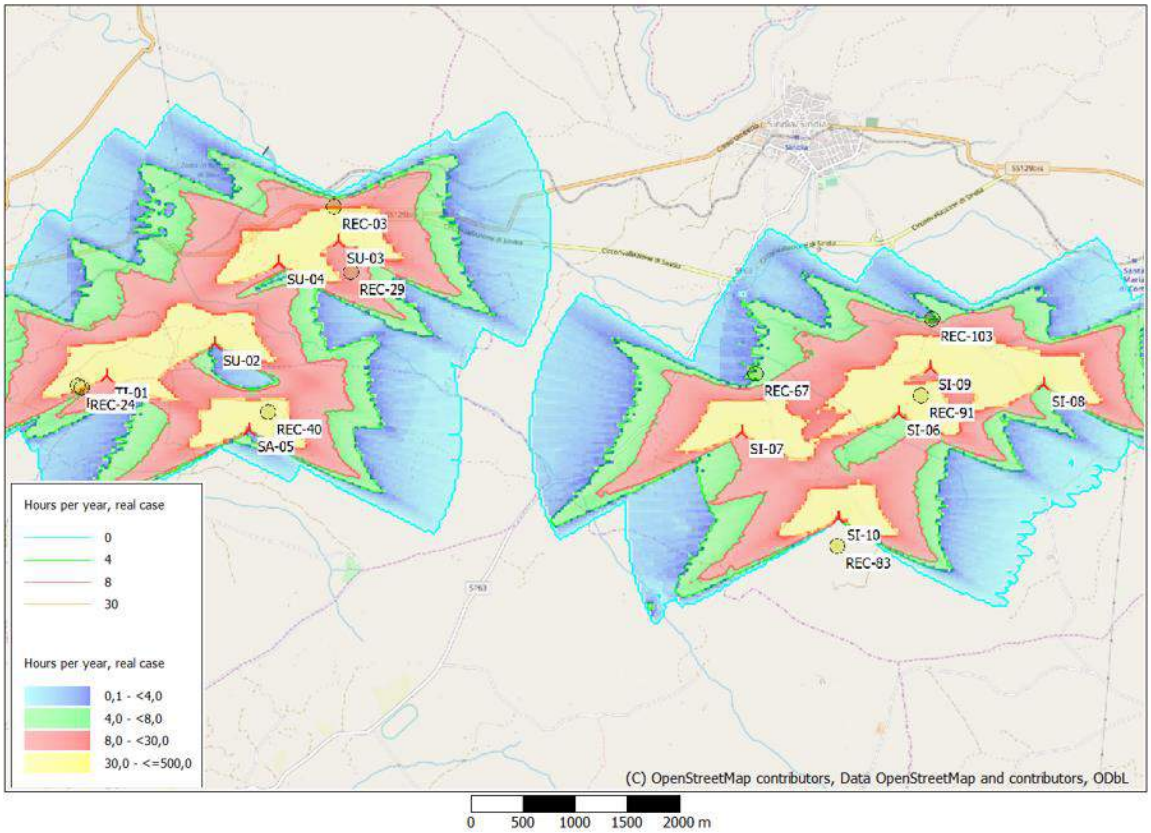


Fig.216 Rappresentazione grafica dell'ombreggiamento delle turbine rispetto i recettori nel "Real Case"

A seguito di quanto descritto nei paragrafi precedenti si può concludere che, pur considerando una stima cautelativa in quanto non si è tenuto conto dell'eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione interposti tra il sole e le finestrature, ad esclusione degli ostacoli orografici (topographic shadow), il fenomeno dello shadow flickering si verifica per ognuno dei ricettori in esame ad eccezione del REC-83.

Tale fenomeno si manifesta però in modo differente per i diversi ricettori per cui non si possono generalizzare le conclusioni ma è doveroso analizzarne le diverse condizioni.

Per la corretta analisi dello shadow flickering, vanno considerati tutti i fattori che possono influenzare il risultato, anche nel caso di ricettori che apparentemente subiscono un fenomeno rilevante. È necessario verificare se, in conclusione, il fenomeno stesso dell'ombreggiamento arreca un disturbo reale oppure non è nemmeno avvertito da chi abitualmente utilizza i locali. Partendo proprio dai dati ricavati dalla condizione peggiorativa (WORST CASE), si analizza quale reale disturbo si trasmette alle attività lavorative nell'area del parco.

Tutti i ricettori con emissioni marginali di esposizione al fenomeno sono adibiti a funzioni abitative o funzioni a carattere di supporto alle attività agricole.

Per il ricettore **REC-03** si ha una classificazione catastale "A4" quindi di tipo abitativo. Il ricettore subirebbe il fenomeno

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.

di shadow per meno di 30 ore l'anno dalle turbine SU-03 e SU-04 che si trovano rispettivamente a sud e sud-ovest dal ricettore dove le finestrature lungo la congiungente ricettore-sole vedono la presenza di vegetazione che ostacola il fenomeno. In ogni caso il ricettore in oggetto si trova in evidente stato di abbandono, peraltro di lungo periodo come si evidenzia dalle immagini seguenti dove si vede, a conferma di ciò, la copertura divelta in diversi punti.

Per i ricettori **REC-24** e **REC-25** si ha una classificazione catastale "D-10 / A-3" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. Come si può vedere dalle immagini seguenti, i due fabbricati sembrano più che altro utilizzati come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole e forse, solo occasionalmente, come abitazione. Inoltre, si rileva che il massimo ombreggiamento si ha prevalentemente all'alba, momento in cui le ombre sono estremamente allungate e poco definite. È inoltre da tener conto il fatto che il calcolo in real case, seppur realistico, esegue una sovrastima del fenomeno di ombreggiamento in quanto non tiene conto della vegetazione ad alto fusto e di altri ostacoli come, per esempio in questo caso, della presenza di altri casolari attorno a quelli analizzati, ma solo eventualmente degli ostacoli digitalizzati.

Per il ricettore **REC-29** si ha una classificazione catastale "A-3" dove la presenza di persone è giustificata per scopo residenziale. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra più che altro utilizzato solo occasionalmente. Inoltre, si rileva che il massimo ombreggiamento si ha prevalentemente al tramonto, momento in cui le ombre sono estremamente allungate e poco definite. In real case si ha una stima del fenomeno di shadow flickering irrilevante, poco meno di 15 ore l'anno, ma comunque sovrastimato in quanto non si tiene conto della folta vegetazione ad alto fusto e della presenza di altri casolari attorno al ricettore che Mascherano quasi completamente il fenomeno.

Per il ricettore **REC-40** si ha una classificazione catastale "D-10" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra utilizzato esclusivamente come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole.

Il ricettore **REC-67** ha una classificazione catastale "D-10" ma, in ogni caso è interessato solo marginalmente dal fenomeno dello shadow flickering con circa 4 ore l'anno.

Per il ricettore **REC-91** si ha una classificazione catastale "D-10" dove la presenza di persone è giustificata sia per scopo residenziale sia per scopo lavorativo. Come si può vedere dalle immagini seguenti, il fabbricato sembra utilizzato esclusivamente come magazzino/ricovero per mezzi e attrezzature agricole.

Anche in quest'ultimo caso il ricettore **REC-103** ha una classificazione catastale "D-10" ma, in ogni caso è interessato solo marginalmente dal fenomeno dello shadow flickering con poco meno di 4 ore l'anno.

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.

Quindi in generale, e per meglio comprendere l'effettivo "disturbo", si riepilogano di seguito le condizioni al contorno che portano alle conclusioni in Real Case:

1. Il fenomeno studiato in WORST CASE, quindi nelle condizioni peggiori, considera il cielo sempre limpido, cosa non del tutto vera specialmente per i ricettori che subiscono maggiore ombreggiamento nel periodo invernale; considera un particolare orientamento delle pale dell'aereogeneratore sempre fisso e nella stessa direzione, nonché una certa disposizione delle finestre. Queste condizioni raramente sono sempre presenti e soprattutto contemporaneamente, infatti nelle condizioni di REAL CASE le ore di esposizione al fenomeno si riducono, come nel caso in esame, di circa il 70/80%.
2. I ricettori sono per lo più adibiti a immobili a sostegno delle attività agricole che vengono svolte nei relativi fondi agricoli e solo alcuni sono utilizzati prevalentemente come ricovero notturno, nelle prime ore mattutine e al tramonto. Tale utilizzo già di per sé esclude o comunque minimizza il problema dell'ombra;

Inoltre va comunque sottolineato che:
la velocità di rotazione della tipologia di turbina selezionata va da un minimo di 4,3 a un massimo di 12,1 rotazioni al minuto, quindi nettamente inferiore ai 60 rpm, frequenza massima raccomandata al fine di ridurre al minimo i fastidi e soddisfare le condizioni di benessere. In tale condizione la frequenza si riduce a solo 0,5 Hz, molto inferiore alla frequenza critica di 2,5 Hz.
Per quanto riguarda l'eventuale permanenza di ghiaccio sulla carreggiata stradale nei mesi invernali causata dal possibile perdurare dell'ombreggiamento sulla stessa dovuto alle ombre proiettate delle turbine eoliche, il fenomeno si presenterà solo per brevi istanti oltre che in movimento. Inoltre la zona che va da Sindia a Suni-Tinnura si trova in condizioni di altitudine, topografiche e climatiche, con temperature durante l'arco dell'anno per lo più miti, tali da presentare la formazione di ghiaccio solo in condizioni estremamente rare, quindi il fenomeno viene ritenuto irrilevante.

11 DESCRIZIONE DI ELEMENTI, BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI PRESENTI

11.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 8 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.
Di seguito i contenuti:
La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.

11.2 Analisi dei contenuti del Piano Paesaggistico Regionale

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

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.

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

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

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

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

Nel presente progetto si sono realizzate 3 tipologie di tavole per descrivere al meglio gli assetti individuati dal Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna in correlazione al progetto del parco eolico in oggetto. In tale intento si è sfruttata la suddivisione proposta sul Geoportale della Sardegna, nella sezione "Sardegna Mappe PPR", dove viene fornita una raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

Relativamente ai Beni Paesaggistici e Identitari del PPR, sono meglio descritti nel paragrafo dedicato ap PPR del Presente Studio, ove è possibile notare che in nessuna delle aree interessate dall'installazione degli aerogeneratori e della SSEU sono presenti elementi o vincoli appartenente agli Assetti delle categorie ove non è consentita l'installazione di impianti eolici, pertanto si può affermare la sostanziale ***compatibilità del progetto con il P.P.R*** e l'area di progetto non è interessata da elementi di rilevanza archeologica e architettonica**.**

Per una visione completa di quanto riportato negli estratti cartografici, riportati nel paragrafo dedicato, si consiglia la visione degli elaborati grafici di seguito denominati:

- *C20021S05-VA-Pl-3.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE*
- *C20021S05-VA-Pl-3.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO-CULTURALE*
- *C20021S05-VA-Pl-3.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO*

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.

12 VULNERABILITA' DEL PROGETTO

12.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 9 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.

12.2 Impatti ambientali significativi derivanti dalle vulnerabilità del progetto

Gli impatti di cui richiede la norma, possono essere ascrivibili a quanto appresso indicato:

- Terremoti;
- Crolli delle strutture non ascrivibili a terremoti;
- Incidenti aerei;

Con riferimento al rischio terremoti si osservi che a completamento delle elaborazioni relative a MPS04 eseguite dall' INGV ed il dipartimento di protezione civile è stata redatta una ***valutazione standard (10%, 475 anni) di amax (16mo, 50mo e 84mo percentile) per le isole rimaste escluse nella fase di redazione di MPS04.***

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

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

Per quanto riguarda la categoria di sottosuolo, basandoci su dati bibliografici e su progetti eseguiti nei dintorni dell'area in esame in condizioni litostratigrafiche simili, i litotipi presenti sono di tipo roccioso ci si aspetta un Vs30 compreso tra 360 m/s e 800 m/s, considerando anche che i primi metri siano molto fratturati, per cui, si può ipotizzare un suolo di **categoria B:**

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.

" Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs_{30} *compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero* $N_{SPT,30}$ *>50 nei terreni a grana grossa e* c_{u30}*>250 kPa nei terreni a grana fina)".*

In ogni caso, a proposito delle sollecitazioni sismiche, si ricordi che di queste si terrà conto in fase di progettazione esecutiva delle opere di fondazione degli aerogeneratori.

Il progetto esecutivo delle citate opere di fondazione andrà depositato presso l'Ufficio del Genio Civile di Sassari per l'ottenimento dell'autorizzazione sismica necessaria per potere partire con l'esecuzione delle opere strutturali.

Con riferimento a crolli non ascrivibili a terremoti, fermo restando che le opere di fondazione saranno adeguatamente dimensionate al fine di assicurare agli aerogeneratori stabilità nel tempo, si consideri che tra i programmi di monitoraggio vi è quello di indagare circa la verticalità di ogni aerogeneratore. Con ciò si scongiurerà un crollo inaspettato o accidentale evitando di arrecare danni a cose o persone.

Con riferimento agli aeroporti presenti nella Regione Sardegna, preliminarmente si consideri che rispetto all'aerogeneratore più vicino, il parco eolico dista circa 4,5 km dall'aeroporto più vicino, Dall'aeroporto di Alghero. Inoltre, considerando anche la distanza con l'Aviosuperficie Torre Foghe da esso l'aerogeneratore più vicino si trova a circa

Inoltre, le coordinate degli aerogeneratori con informazioni sulla loro quota rispetto al suolo saranno inviate all'ENAC e all'ENAV che daranno proprio nulla osta al progetto con eventuali prescrizioni. Si osservi che gli aerogeneratori saranno opportunamente segnalati attraverso idonei dispositivi di illuminazione posti sulla navicella, nonché attraverso la verniciatura delle estremità delle pale.

Pertanto, sono state considerate nei foto-inserimenti in tutti gli aerogeneratori le bande bianche e rosse per la segnalazione cromatica e per ridurre anche eventuali incidenze sulle componenti dell'avifauna.

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.

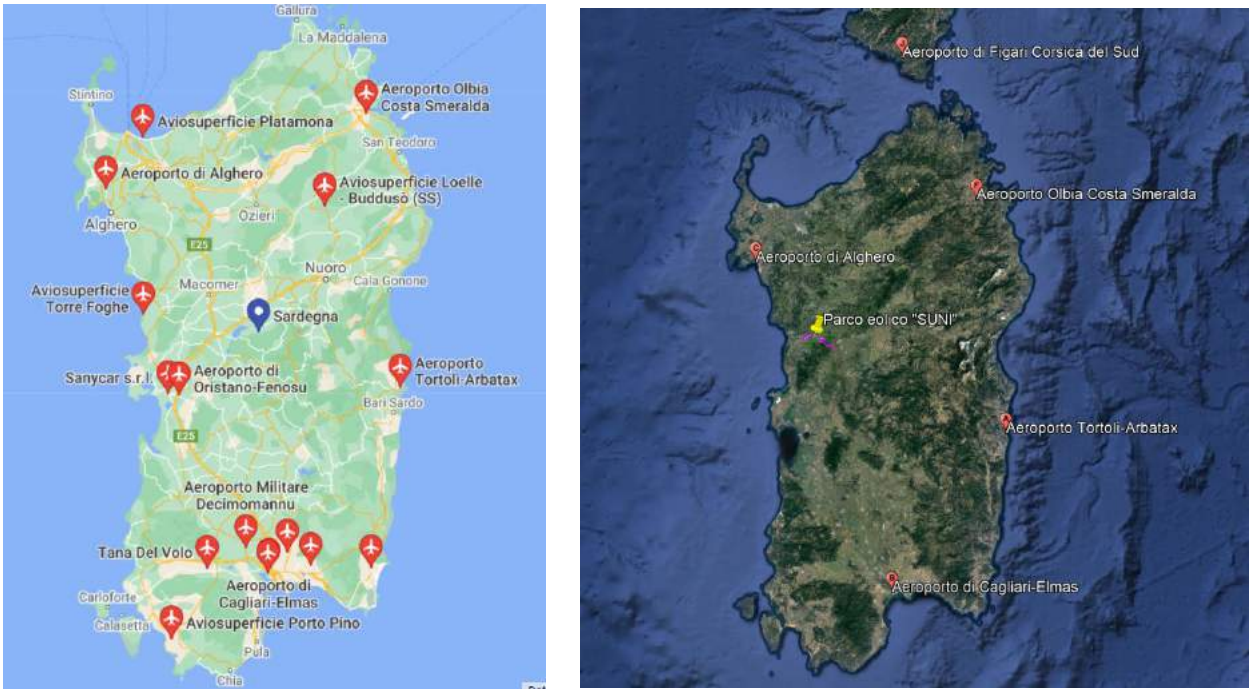


Figura 217 - Individuazione degli aeroporti presenti nella Regione Sardegna rispetto all'area di impianto

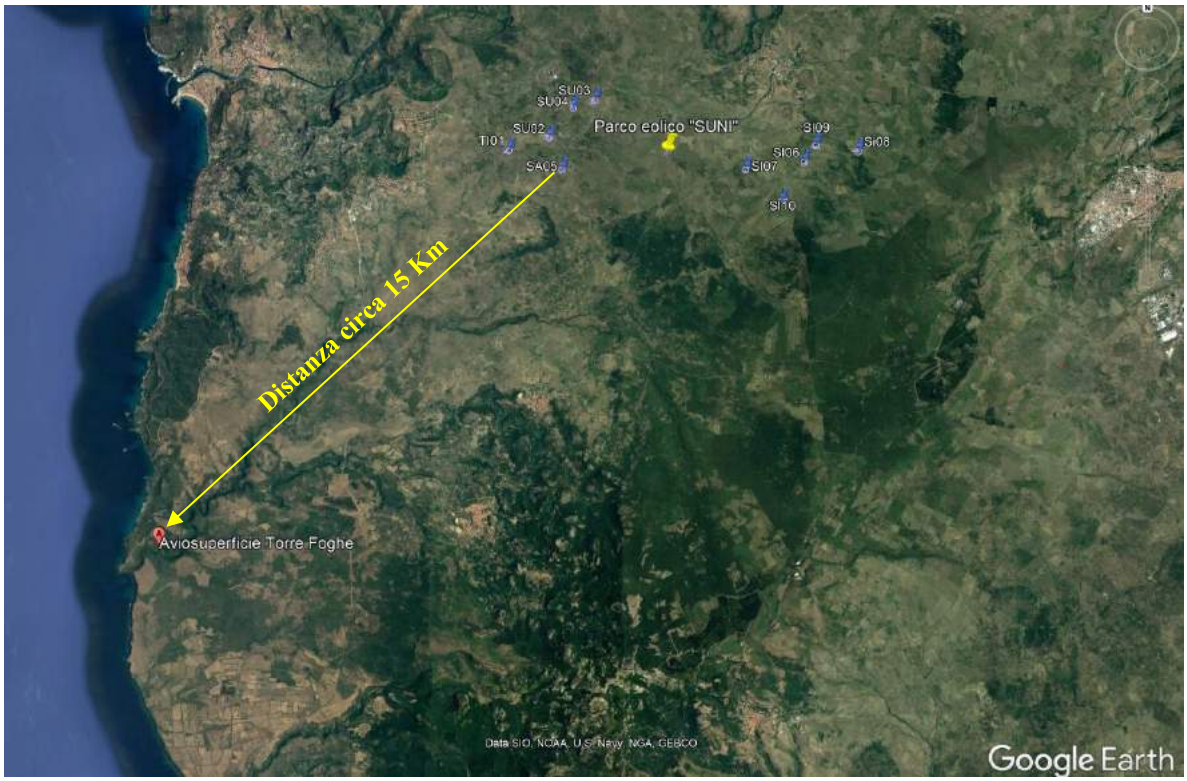


Figura 218 - Individuazione degli aerogeneratori in relazione all'Aviosuperficie "Torre Foghe" più vicino.

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.

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

Il piano prevede nel suo complesso la fase di dismissione del parco eolico previsto alla fine della vita utile.

In particolare lo studio prevede la rimozione delle 10 Turbine che formano il Parco Eolico di progetto e la dismissione di tutte le sottostrutture elettriche esistenti, nonché la rimozione di parte di viabilità interna realizzata per il solo scopo di rendere fruibili le aree occupate dalle torri eoliche.

Obbiettivo dello studio, nel suo complesso, è quello di mirare alle azioni di ripristino dei luoghi volti a rendere tutte le aree utilizzate fruibili alla comunità, conservando tutte le infrastrutture utili a tale scopo come le strade interne, qualora queste siano e rimangono d'interessa strategico per la fruizione dei terreni, ed eliminando le infrastrutture tecnologiche strettamente connesse all'impianto come le fondazioni ed i cavi interrati. Il piano di dismissione prevede il recupero con il contestuale riciclo di tutte quelle opere ed impianti che hanno un valore economico sul libero mercato o semplicemente possono essere riciclati risparmiando impatti sull'ambiente.

Per realizzare il nuovo impianto si sfrutterà la viabilità esistente, ove possibile, che sarà oggetto di adeguamento per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto speciale. Questo accorgimento comporta, oltre che una notevole riduzione dei costi, un minore impatto ambientale sul territorio evitando di modificare ulteriormente la morfologia del terreno. Inoltre il regime idrologico esistente sarà mantenuto inalterato: tale fatto evita anche costose operazioni future di dismissione, allorquando il parco in progetto giungerà a fine vita utile.

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

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

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

Lo smantellamento del parco sarà effettuato da personale specializzato, senza arrecare danni o disturbi all'ambiente.

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

- smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti e cioè pale e mozzo di rotazione;
- Smontaggio della navicella;
- Smontaggio de trami tubolari in acciaio;
- Demolizione del plinto di fondazione;
- Rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
    - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
    - cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;

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.

- 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.

Per ogni categoria di intervento verranno adoperati i mezzi d'opera e mano d'opera adeguati per tipologia e numero, secondo le fasi cui si svolgeranno i lavori come sopra indicati. Particolare attenzione viene messa nell'indicare la necessità di smaltire i materiali di risulta secondo la normativa vigente, utilizzando appositi formulari sia per i rifiuti solidi che per gli eventuali liquidi e conferendo il materiale in discariche autorizzate. Si prevede il recupero dei materiali di riciclo derivati dalle dismissioni delle parti dell'aereogeneratore, dal recupero dell'alluminio dalla rimozione dei cavi, acciaio di armatura recuperato dalla demolizione dei plinti di fondazione, e di tutte le parti elettriche riutilizzabili o riciclabili.

Tutti i lavori verranno eseguiti a regola d'arte, rispettando tutti i parametri tecnici di sicurezza dei lavoratori ai sensi della normativa vigente.

I materiali provenienti dalla dismissione verranno opportunamente suddivisi per tipologia, distinguendoli in riutilizzabili, riciclabili, da smaltire a discarica. Per quanto possibile si cercherà di privilegiare il riutilizzo/recupero dei materiali provenienti dalla dismissione, mentre lo smaltimento a discarica sarà considerato solo qualora non sarà possibile ricorrere ad altre alternative gestionali dei rifiuti.

Verrà data particolare importanza alla valorizzazione dei materiali riciclabili in metallo ed i cavi elettrici (ramee/o alluminio).

Qualora si dovesse fare ricorso allo smaltimento in discarica (ad esempio per il materiale scavato o proveniente dalle demolizioni dei basamenti degli edifici, ecc.), qualsiasi onere, incombenza e prestazione relativa al trasporto ed allo smaltimento saranno a carico della Società.

Di seguito si riporta una tabella indicativa delle tipologie di rifiuti che si produrranno a seguito della dismissione dell'impianto.

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.

Codice CER	Descrizione rifiuto
130208*	Altri oli per motori, ingranaggi e lubrificazione
150203	Guanti, stracci
150202*	Guanti, stracci contaminati
160604	Batterie alcaline
170107	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
170201	Scarti legno
170203	Canaline, Condotti aria
170301*	Catrame sfridi
170401	Rame, bronzo, ottone
170402	Alluminio
170405	Ferro e acciaio
170407	Metalli misti
170411	Cavi
200101	Carta, cartone
200102	Vetro
200139	Plastica
200121*	Neon
200140	Lattine
200134	Pile
200301	Indifferenziato

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.

Per maggiori dettagli sul piano di dismissione dell'impianto si rimanda alla specifica relazione

- *"C20021S05-PD-RT-16_Relazione sulla Dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi".*

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.

14 ELENCO DEI RIFERIMENTI E DELLE FONTI UTILIZZATE

14.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 11 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

14.2 Bibliografia del SIA

Il presente paragrafo riporta l'elenco delle fonti utilizzate per la definizione dei contenuti di cui al presente SIA:

- **Strategia Energetica Nazionale – Ministero dello Sviluppo Economico e Ministero della Transizione Ecologica;**
- **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) - Ministero dello Sviluppo Economico;**
- **Piano Energetico Ambientale Regionale Sardo 2015-2030 (PEARS);**
- **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) – Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano di Tutela delle Acque (PTA) - Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano Paesaggistico Regionale (PPR) - Regione Autonoma della Sardegna;**
- **Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P) della Provincia di Nuoro;**
- **Piano Urbanistico Provinciale (P.U.P.) della Provincia di Oristano;**
- **D.M. 10-9-2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - Ministero dello sviluppo economico;**
- **Geoportale Nazionale;**
- **Sardegna Geoportale;**
- **ARPA Piemonte – Sostenibilità Ambientale dello Sviluppo-Tecniche e Procedure di Valutazione di Impatto Ambientale;**
- **Sito web INGV;**
- **Domenico Ruiu, 2019. Montagne e Foreste della Sardegna, Ilisso Edizioni.**
- **Costantini, e.a.c., 2006. La classificazione della capacità d'uso delle terre (Land Capability Classification). In: Costantini, E.A.C. (Ed.), Metodi di valutazione dei suoli e delle terre, Cantagalli, Siena, pp. 922.**
- **Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 "Il Sistema Carta della Natura della Sardegna". ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.**
- **Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R., Farris E. 2015. Bioclimate map of Sardinia (Italy). Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718. - DOI: 10.1080/17445647.2014.988187.**

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.

- **Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero della Transizione Ecologica, 2017. Strategia Energetica Nazionale.**
- **Bacchetta G. & Pontecorvo C., 2005. *Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Iglesiente (SW Sardinia-Italy)*. Candollea 60 (2): 481-501.**
- **Médail, F. and Quézel, P. (1997) *Hot-Spots Analysis for conservation of Plant Biodiversity in the Mediterranean Basin.* Annals of the Missouri Botanical Garden, 84, 112-127.**
- **Rivas-Martfnez S., Sànchez-Mata D. & Costa M., 1999. *North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II).* Itinera Geobot. 12: 5-316.**
- **Arrigoni P.V., 1983. *Aspetti corologici della flora sarda.* Lavori della Società Italiana di Biogeografia n.s. 8: 83-109.**
- **Arrigoni P.V. & Di Tommaso P.L., 1991. *La vegetazione delle montagne calcaree della Sardegna centro-orientale.* BolI. Soc. Sarda Sci. Nat. 28: 201-310.**
- **Mossa L. & Bacchetta G., 1999. *Nuovi dati morfologici, ecologici, distributivi e comportamento fitosociologico di Linaria arcusangeli Atzei et Camarda.* Doc. Phytosoc. 19: 455-466.**
- **Braun-Blanquet J., 1926 - *Histoire de peuplement de la Corse : les Phanérogames.* Bull. Soc. Sci. Hist. Nat. Corse, 45: 237-245.**
- **Contandriopoulos J., 1962 - *Recherche sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines.* Ann. Fac. Sci. Marseille, 32: 1-354.**
- **Faverger C., 1975. *Cytotaxonomie et histoire de la flore orophile des Alpes et de quelques autres massifs montagneux d'Europe.* Lejeunia, 77: 1-45.**
- **Caredda S., Isoni T., 2005. Gli animali della Sardegna. Ed. Il Maestrale;**
- **Caredda S., Isoni T., 2005. Gli uccelli della Sardegna. Ed. Il Maestrale;**
- **Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, D. A. Shepherd, and S. A. Sarappo. 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a largescale wind power development on Buffalo Ridge, Minnesota.* Wildlife Society Bulletin 30: 879-887;**
- **NYSERDA. 2009. *Comparison of Reported Effects and Risks to Vertebrate Wildlife from Six Electricity Generation Types in the New York/New England Region*.**
- **http://www.nyserda.org/publications/Report%2009-02%20Wildlife%20report%20-%20web.pdf**
- **Miguel Ferrer, Manuela de Lucas, Guyonne F. E. Janss, Eva Casado, Antonio R. Munoz, Marc J. Bechard and Cecilia P. Calabuig, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms.* Journal of Applied Ecology: 2012, 49, 38–46.**
- **Sovacool, Benjamin K., 2009. *Contextualizing avian mortality: A preliminary appraisal of bird and bat fatalities from wind, fossil-fuel, and nuclear electricity.* Energy Policy, Elsevier, vol. 37(6), pages 2241-2248, June.**
- **Calvert, A. M., C. A. Bishop, R. D. Elliot, E. A. Krebs, T. M. Kydd, C. S. Machtans, and G. J. Robertson. 2013. *A***

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.

synthesis of human-related avian mortality in Canada. **Avian Conservation and Ecology 8(2): 11. http://dx.doi.org/10.5751/ACE-00581-080211**

- **Censimento Agricoltura 2010: http://censimentoagricoltura.istat.it/**
- **IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List: https://www.iucnredlist.org/**
- **Sistema Informativo Territoriale della Sardegna - Geoportale: http://www.sardegnageoportale.it/**
- **Nuovo Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna:**
- **http://pcserver.unica.it/web/sechi/main/Corsi/Didattica/IDROLOGIA/DatiSISS/index.htm**
- **Agenzia Forestale Regionale per lo Sviluppo del Territorio e l'Ambiente della Sardegna (FoReSTAS)**
- **https://www.sardegnaforeste.it/**
- **Comune di Sagama https://www.comune.sagama.or.it/**
- **Comune di Sindia https://www.comune.sindia.nu.it/**
- **Comune di Suni https://www.comune.suni.or.it/**
- **Comune di Tinnura https://comune.tinnura.or.it/**
- **Comune di Macomer https://www.comune.macomer.nu.it/**
- **https://www.isolasarda.com/saccargia.htm**
- **Annuario dei dati ambientali della Sardegna 2017 – ARPA Sardegna**
- **http://www.cipnes.eu/index.php/component/content/article/images/stories/immagini/pista%20ciclabile%20la%20nuova%2015.08.2016.pdf**

Per le basi cartografiche per l'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate, utilizzate all'interno del presente Studio, si è attinto dal sito ufficiale della Regione Autonoma di Sardegna, il "Geoportale Sardegna nel Sistema Informativo Territoriale Regionale" e il "Sistema Informativo Ambientale Regionale".

Di seguito un elenco del materiale consultati/utilizzato:

- *Sistema Informativo Territoriale Regionale*

L'individuazione delle aree vincolate e/o tutelate che ne caratterizzano il territorio della Regione Sardegna, sono state individuate dal Geoportale Sardegna tramite i navigatori tematici dei SardegnaMappe:

http://www.sardegnageoportale.it/navigatori/sardegnamappe/

- ***Sardegna Mappe versione base***

Cartografia di base della Regione: limiti amministrativi, beni culturali, punti di interesse, sentieristica, toponimi, ecc.

- ***Sardegna Mappe Download raster***

In questa personalizzazione di Sardegna Mappe è possibile:
- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle sezioni del DBGT10K;
- scaricare i raster in formato TIFF georeferenziato delle mappe del DBGT dei centri urbani e localita' abitate della Sardegna;
- scaricare i file dei modelli digitali del terreno e delle superfici;
- scaricare le foto oblique dei centri matrice 2010-2011. Per le foto zenitali è possibile scaricare sia la foto, sia il file di georeferenziazione;
- consultare i quadri d'unione delle ortofoto contenenti i nomi delle sezioni e le date dei voli.

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.

- ***Sardegna Mappe Aree Tutelate***

E' il navigatore tematico dedicato alle aree della Sardegna soggette a tutela.

- ***Sardegna Mappe Carte tematiche***

Consultazione di banche dati tematiche quali Carta Geologica, Uso del Suolo, Carta Forestale.

- ***Sardegna Mappe Eolico***

Aree e siti non idonei all'installazione degli impianti alimentati da fonti di energia eolica. Il navigatore, contenente i layer cartografici attualmente a disposizione della Regione Autonoma della Sardegna, è da utilizzare congiuntamente alla deliberazione G.R. n. 59/90 del 27.11.2020, ed ai relativi allegati, avente ad oggetto "Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili". Il navigatore rappresenta pertanto un'evoluzione di quello finora pubblicato ai sensi della Delib.G.R. n. 40/11 del 7.8.2015 per la rappresentazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonte eolica.

- ***Sardegna Mappe PAI***

Portale dedicato alla consultazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

- ***Sardegna Mappe Repertorio 2017***

Repertorio dei beni paesaggistici e dei beni identitari (c.d. Repertorio del Mosaico) aggiornato al 31-03-2017. Consulta anche la pagina di SardegnaTerritorio dedicata al repertorio.

- ***Sardegna Mappe PPR***

È la raccolta cartografica del Piano paesaggistico regionale.

- ***Sardegna Mappe Monitoraggio strumenti urbanistici***

Mappa dedicata al monitoraggio degli strumenti urbanistici comunali generali e attuativi.

Tali aspetti sono stati approfonditi nei paragrafi di riferimento del presente Studio.

- ***Sistema Informativo Ambientale Regionale***

Il progetto del Sistema informativo regionale ambientale (Sira) nasce con l'obiettivo di diffondere l'informazione ambientale sia ai diversi livelli della Pubblica Amministrazione, sia alle diverse categorie di soggetti privati e prevede la gestione di un'unica banca dati che accoglie le informazioni ambientali organizzate secondo le direttive Sinanet.

Il SIRA gestisce le informazioni di rilevanza ambientale attraverso moduli specializzati dedicati a ciascun ambito ambientale, così distinti: *Acque, Agenti fisici, Aria, Conservazione della Natura, Energia, Rifiuti, Territorio e suolo, Sostenibilità ambientale, Valutazioni ambientali.*

- ***Il Gestore dei Procedimenti Amministrativi***

Il sistema di gestione dei procedimenti di rilevanza ambientale, GPA, è un fondamentale modulo del SIRA, che persegue l'obiettivo primario di raccogliere i dati in modo automatico, nel punto dove essi vengono originariamente prodotti e cioè nell'ambito del procedimento.

- ***Il modulo cartografico del SIRA***

In relazione alla rilevanza che il dato geografico ha nel SIRA, il modulo cartografico del SIRA offre diverse funzionalità per la gestione dei dati cartografici che consentono, nell'ambito del relativo procedimento amministrativo, di registrare nella comune di base di conoscenza ambientale la registrazione dell'impronta sul territorio dell'oggetto di rilevanza ambientale.

- ***Gli indicatori ambientali***

Il SIRA si pone come obiettivo di base quello di costituire la fonte principale per gli indicatori ambientali utili al fine di conoscere lo

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.

stato dell'ambiente e di rendere sempre più tempestiva e aggiornata all'attualità l'informazione ambientale complessivamente offerta, garantendo a tutti accesso e visibilità ai dati di interesse.

- ***Sicurezza e gestione utenti***

Nella progettazione del Sira Sardegna particolare attenzione è stata data alla gestione in sicurezza della comunicazione tra gli attori e alle regole di utilizzo a seconda delle informazioni di profilazione degli attori. In pratica è stato fondamentale implementare un modello di metadati in grado di supportare le diverse realtà attuali e facilmente adattabile ai mutamenti futuri.

15 SOMMARIO DI EVENTUALI DIFFICOLTA' PER LA REDAZIONE DEL SIA

15.1 Generalità

Il presente capitolo tratta quanto riportato dal punto 12 dell'Allegato VII relativo ai contenuti dello SIA di cui all'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e ss. mm. e ii.

Di seguito i contenuti:

Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti di cui al punto 5.

15.2 Elenco delle criticita'

A fine stesura del presente Studio, si ritiene non siano state incontrate particolari criticità.

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.

16 ALLEGATI DI PROGETTO

Relazioni di Valutazione Ambientale

- C20021S05 VA-RT-01 Studio di Impatto Ambientale
- C20021S05 VA-RT-02 Valutazione risorsa eolica e analisi di producibilità
- C20021S05 VA-RT-03 Relazione PedoAgronomica, Essenze e paesaggio agrario
- C20021S05 VA-RT-04 Relazione Floro-faunistica dell'area di progetto
- C20021S05 VA-RT-05 Verifica preventiva di interesse archeologico
- C20021S05 VA-RT-06 Relazione paesaggistica
- C20021S05 VA-RT-07 Documentazione previsionale di impatto acustico
- C20021S05 VA-RT-08 Relazione gittata massima elementi rotanti e analisi di possibili incidenti
- C20021S05 VA-RT-09 Relazione sull'analisi dell'evoluzione dell'ombra indotta dagli aerogeneratori - Effetto "shadow flickering
- C20021S05 VA-RT-10 Studio Impatto da Vibrazioni
- C20021S05 VA-RT-11 Studio di Impatto Ambientale - Sintesi non tecnica
- C20021S05 VA-RT-12 Relazione per l'istanza di Valutazione di Incidenza Ambientale (V.Inc.A.)
- C20021S05 VA-RT-13 Piano di Monitoraggio Ambientale

Relazioni del Progetto Definitivo

- C20021S05 PD-RT-01 Relazione Generale Tecnica Descrittiva
- C20021S05 PD-RT-02 Relazione sulla viabilità di accesso al sito + (Report Vestas)
- C20021S05 PD-RT-03 Relazione Geologica, Geomorfologica e Sismica
- C20021S05 PD-RT-04 Relazione Geotecnica
- C20021S05 PD-RT-05 Relazione Idrologica e Idraulica
- C20021S05 PD-RT-06 Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo
- C20021S05 PD-RT-07 Relazione di predimensionamento delle fondazioni degli aerogeneratori
- C20021S05 PD-RT-08 Relazione di calcolo e tabulati Opere Edili SSE
- C20021S05 PD-RT-09 Calcoli preliminari degli impianti
- C20021S05 PD-RT-10 Relazione Sistema di Potenza per la connessione degli aereogeneratori alla RTN - SSE
- C20021S05 PD-RT-11 Relazione impatto elettromagnetico SSE
- C20021S05 PD-RT-12 Relazione Tecnica Raccordo AT SSEU Infrastrutture-SE Terna
- C20021S05 PD-RT-13 Relazione CEM Raccordo Interrato AT SSEU-SE Terna
- C20021S05 PD-RT-14 Disciplinare descrittivo elementi tecnici
- C20021S05 PD-RT-15 Piano di manutenzione dell'impianto e delle opere connesse
- C20021S05 PD-RT-16 Relazione sulla dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi
- C20021S05 PD-RT-17 Elenco prezzi unitari e Analisi prezzi
- C20021S05 PD-RT-18 Computo metrico
- C20021S05 PD-RT-19 Stima dei costi della sicurezza
- C20021S05 PD-RT-20 Cronoprogramma lavori
- C20021S05 PD-RT-21 Cronoprogramma e Stima dei costi sui lavori di dismissione
- C20021S05 PD-RT-22 Quadro economico complessivo dell'opera
- C20021S05 PD-RT-23 Piano particellare d'esproprio e libretto catastale

Elaborati grafici di Valutazione Ambientale

- C20021S05 VA-PL-01.1 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato c) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"
- C20025S05 VA-PL-01.2 Aree e siti non idonee all'installazione di impianti FER Allegato d) della Delib.G.R. n.59/90 del 27.11.2020"

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.

- C20021S05 VA-PL-02.1 Aggiornamento del Repertorio dei Mosaico dei Beni paesaggistici e identitari del PPR
- C20021S05 VA-PL-02.2 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Beni culturali
- C20021S05 VA-PL-02.3 Inquadramento impianto eolico rispetto ai Vincoli In Rete
- C20021S05 VA-PL-03.1 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO AMBIENTALE
- C20021S05 VA-PL-03.2 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO STORICO CULTURALE
- C20021S05 VA-PL-3.3 Inquadramento impianto eolico su PPR - ASSETTO INSEDIATIVO
- C20021S05 VA-PL-04 Inquadramento Impianto Eolico: Vincolo idrogeologico
- C20021S05 VA-PL-05 Impianto eolico su piano di assetto idrogeologico – PAI - Pericolo e Rischio idraulico/Pericolo e Rischio Geomorfologico/Pericolo Frane e Alluvioni"
- C20021S05 VA-PL-06 Carta della vegetazione
- C20021S05 VA-PL-07 Uso Del Suolo
- C20021S05 VA-PL-08 Inquadramento impianto eolico secondo la D.Lgs 42/2004 Art.142
- C20021S05 VA-PL-09 Distanze da considerare nell'installazione degli impianti eolici
- Allegato e) DGR 59/90"
- C20021S05 VA-PL-10 Tavola di progetto e delle emergenze archeologiche
- C20021S05 VA-PL-11 Carta delle emergenze e della visibilità dei suoli
- C20021S05 VA-PL-12 Carta del potenziale archeologico
- C20021S05 VA-PL-13 Inquadramento Impianto su Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Sardegna
- C20021S05 VA-PL-14 Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici Provinciali: Provincia di Nuoro (Prov.di Oristano – n.c.)
- C20021S05 VA-PL-15 Inquadramento Impianto su Strumenti Urbanistici Comunali: Comune di Suni, Sindia, Sagama, Tinnura, Macomer e Scano di Montiferro.

Elaborati a corredo della Relazione Paesaggistica:

- C20021S05 VA-EA-01 Mappe di Visibilità Teorica (ZVI) - Planimetria punti da cui è visibile l'area di intervento
- C20021S05 VA-EA-02 Inserimento Paesaggistico - Cartografia delle caratteristiche morfologiche dei luoghi, tessitura storica del contesto paesaggistico, rapporto con le infrastrutture, reti esistenti naturali e artificiali
- C20021S05 VA-EA-03 Analisi del paesaggio - Planimetria di dettaglio della presenza degli elementi costitutivi del paesaggio
- C20021S05 VA-EA-04 Tavola di studio delle intervisibilità e della frequentazione
- C20021S05 VA-EA-5.1 Analisi di intervisibilità - Inquadramento Punti di scatto delle Fotosimulazioni
- C20021S05 VA-EA-5.2 Analisi di intervisibilità - Fotosimulazioni
- C20021S05 VA-EA-06.1 Carta degli Impatti Cumulativi
- C20021S05 VA-EA-06.2 Carta degli Impatti Cumulativi - Fotosimulazioni

Elaborati grafici di Progetto Definitivo

- C20021S05 PD-PL-01 Inquadramento impianto eolico su Corografia
- C20021S05 PD-PL-02 Inquadramento Impianto eolico su IGM
- C20021S05 PD-PL-03 Inquadramento Impianto eolico su CTR (Aerogeneratori, Piazzole, definitive e provvisorie, Cavidotti, Opere di rete e Aree di cantiere)
- C20021S05 PD-PL-04 Inquadramento Impianto Eolico su Ortofoto
- C20021S05 PD-PL-05 Inquadramento Impianto eolico su Catastale
- C20021S05 PD-PL-06 Individuazione delle interferenze su CTR
- C20021S05 PD-PL-07 Studio plano-altimetrico del sito
- C20021S05 PD-PL-08 Viabilità per il raggiungimento del sito
- C20021S05 PD-EC-09 Sezioni Stradali Tipo
- C20021S05 PD-EC-10 Sezioni Stradali e Profili con individuazione aree di scavo e riporto
- C20021S05 PD-EC-11 Aerogeneratore Tipo
- C20021S05 PD-EC-12 Fondazione Aerogenerazione Tipo
- C20021S05 PD-EC-13 Piazzole Definitive Tipo

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.

- C20021S05 PD-EC-14 Piazzola Tipo con indicazione delle aree temporanee per il Posizionamento Componenti e Gru
- C20021S05 PD-EC-15 Layout di cantiere
- C20021S05 PD-EC-16 Rete di terra e Fondazione aerogeneratore
- C20021S05 PD-EC-17 Fondazioni SSE Utente
- C20021S05 PD-EC-18 SSE Esempio elaborati strutturali (cabina di stazione)
- C20021S05 PD-EC-19 SSE Esempio elaborati strutturali (muro di recinzione)
- C20021S05 PD-EC-20 Smaltimento delle acque meteoriche
- C20021S05 PD-OC-21 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su IGM
- C20021S05 PD-OC-22 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su CTR
- C20021S05 PD-OC-23 Sottostazione Elettrica Utente: Inquadramento su Catastale
- C20021S05 PD-OC-24 Sezione Tipo Cavidotti AT
- C20021S05 PD-OC-25 Planimetria Elettromeccanica SSEU
- C20021S05 PD-OC-26 Schema elettrico unifilare SSEU
- C20021S05 PD-OC-27 Arredi SSE Utente
- C20021S05 PD-EE-28 Pianta Cavidotti: Divisione in tratte
- C20021S05 PD-EE-29 Sezioni Tipo Cavidotti MT
- C20021S05 PD-EE-30 Schema a blocchi impianto
- C20021S05 PD-EE-31 Schema elettrico unifilare rete MT
- C20021S05 PD-EE-32 Schema elettrico funzionale aerogeneratore
- C20021S05 PD-OC-33 APA e DPA Elettromeccanica SSEU

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.