



COMUNE DI  
ESTERZILI



COMUNE DI  
ESCALAPLANO

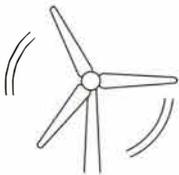


PROVINCIA DEL  
SUD SARDEGNA



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO  
DENOMINATO " ESTERZILI/ESCALAPLANO " COMPOSTO DA 11  
AEROGENERATORI DA 5,6 MW PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI  
61,60 MW SITO NEI COMUNI DI ESTERZILI ED ESCALAPLANO (SU), CON  
OPERE DI CONNESSIONE**



ETANRG

*Antonino Apreda*  
ETANRG S.R.L.

Proponente:  
ETANRG SRL  
Via Pietro Cossa n. 5  
20122 Milano (MI)

Antonino Apreda

Progettazione:  
LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti snc  
81100 Caserta



LEONARDO  
Engineering srl

Pr. Ind. Sergio De Rosa  
MINISTERO DELL'AMBIENTE  
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE  
*Sergio De Rosa*  
Pr. Ind. De Rosa Sergio  
N°8737

Giovanni Savarese  
DOTT. ING.  
SAVARESE GIOVANNI  
SEZIONE A  
SETTORE CIVILE E AMBIENTALE  
N° 12642  
17442

Elaborato		EE.PD.AC.01		VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE		
Cod. pratica	Data	Consegna	Formato	Scala	Livello progettuale	
EE_01	18/12/2023		A4	-	Progetto definitivo	

REVISIONI	Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
	01	Dicembre 2023	Prima emissione	G. Donnarumma	V. Vanacore	M. Afeltra

Il presente elaborato è di proprietà della Leonardo Engineerin srl

E' vietata la comunicazione a terzi e/o la riproduzione senza il preventivo permesso scritto della suddetta società. La società tutela i proprio diritti a rigore di Legge.



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
 11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
 POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
 DELLA SARDEGNA

## Sommario

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' OGGETTO DI STUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO .....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI.....</b>	<b>5</b>
<b>4. LIMITI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>14</b>
<b>5. PREVISIONE DI IMPATTO.....</b>	<b>16</b>
<b>5.1 SOFTWARE PREVISIONALE UTILIZZATO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.2 DATI INPUT.....</b>	<b>19</b>
<b>6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....</b>	<b>20</b>
<b>7. VALUTAZIONE DEI RISULTATI .....</b>	<b>21</b>
<b>8. CONCLUSIONI .....</b>	<b>21</b>
<b>9. ALLEGATI.....</b>	<b>22</b>
<b>9.1 TAVOLE DTM .....</b>	<b>22</b>
<b>9.2 MAPPE DI PROPAGAZIONE SONORA.....</b>	<b>25</b>



**ETANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa 5  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

## **1. PREMESSA**

Nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, proposto dalla società ETANRG s.r.l., da realizzarsi nei Comuni di Esterzili ed Escalaplano (SU) è stata prodotta la presente relazione avente ad oggetto la Valutazione di Impatto Acustico Ambientale Previsionale, del progetto in parola. La presente valutazione ha lo scopo di stimare l'impatto acustico nei confronti dei ricettori più prossimi, alle undici pale previste. Al fine di raggiungere tale obiettivo, lo studio è stato svolto procedendo le seguenti fasi:

- Analisi dell'area;
- Realizzazione del DTM (digital terrain model) e del DBM (digital building model) sulla base della cartografia fornita;
- Stima dell'impatto ambientale, utilizzando un modello di calcolo, che simula la propagazione sonora in ambiente esterno mediante il software IMMI;
- Identificazione delle immissioni generate ai ricettori e verifica del rispetto della normativa vigente.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 2. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' OGGETTO DI STUDIO

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 11 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 5,6 MW per una potenza complessiva di 61,6 MW, da realizzarsi nei territori comunali di Esterzili ed Escalaplano (SU) e delle relative opere di connessione alla Cabina Utente che si collegherà con cavidotto AT alla stazione Elettrica Terna.

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta tensione. In questo scenario il parco eolico consentirà di raggiungere obiettivi più complessi fra i quali si annoverano:

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, priva di alcuna emissione diretta o derivata nell'ambiente;
- la valorizzazione di un'area marginale rispetto alle altre fonti di sviluppo regionale con destinazione prevalente a scopo agricolo e con bassa densità antropica;
- la diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



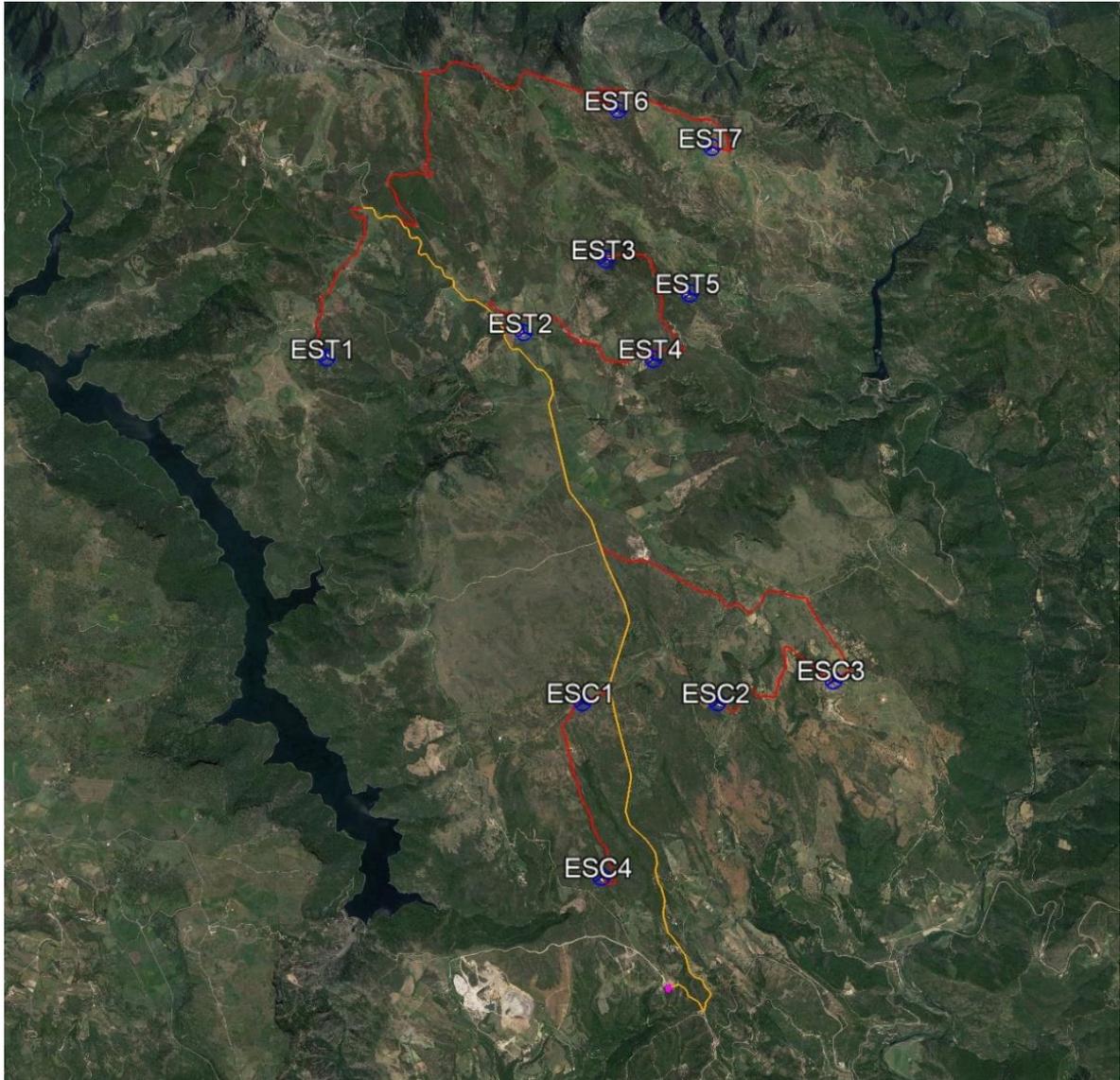
Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

### 3. DESCRIZIONE DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO

L'area individuata dalla proposta progettuale, trova ubicazione nei comuni di Esterzili ed Escalaplano (SU) nelle aree indicate al seguente stralcio cartografico:



Ed alle coordinate di seguito elencate:



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

Turbina	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE N	LONGITUDINE	EST (X)	NORD (Y)	Comune	Foglio	p.lla
ESC1	39° 40'58.75"N	9° 20'34.26"E	529400	4392629	Escalaplano	4	88
ESC2	39° 40'55.71"N	9° 21'37.82"E	530915	4392541	Escalaplano	5	12
ESC3	39° 41'10.46"N	9° 22'32.90"E	532226	4392711	Escalaplano	2	77
ESC4	39° 39'55.57"N	9° 20'38.12"E	529499	4390681	Escalaplano	4	22
EST1	39° 55'34.60"N	9° 18'41.81"E	526627	4419621	Esterzili	25	30
EST2	39° 43'16.56"N	9° 20'17.04"E	528974	4396876	Esterzili	26	56
EST3	39° 43'41.37"N	9° 20'58.52"E	529958	4397644	Esterzili	28	7
EST4	39° 43'36.26"N	9° 21'18.25"E	530433	4396482	Esterzili	28	131
EST5	39° 43'26.49"N	9° 21'37.58"E	530890	4397189	Esterzili	28	12
EST6	39° 44'37.30"N	9° 21'88.16"E	530197	4399369	Esterzili	21	74
EST7	39° 44'34.75"N	9° 21'52.72"E	531244	4398866	Esterzili	29	7

Il sito interessato dalla realizzazione è caratterizzato da una scarsa antropizzazione, densità abitativa e commerciale, dalla presenza di altri impianti di analoga tipologia.

### 3.1 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

Nell'ambito dello studio, sono stati considerati i ricettori più esposti, come da seguente stralcio ortofotogrammetrico:



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



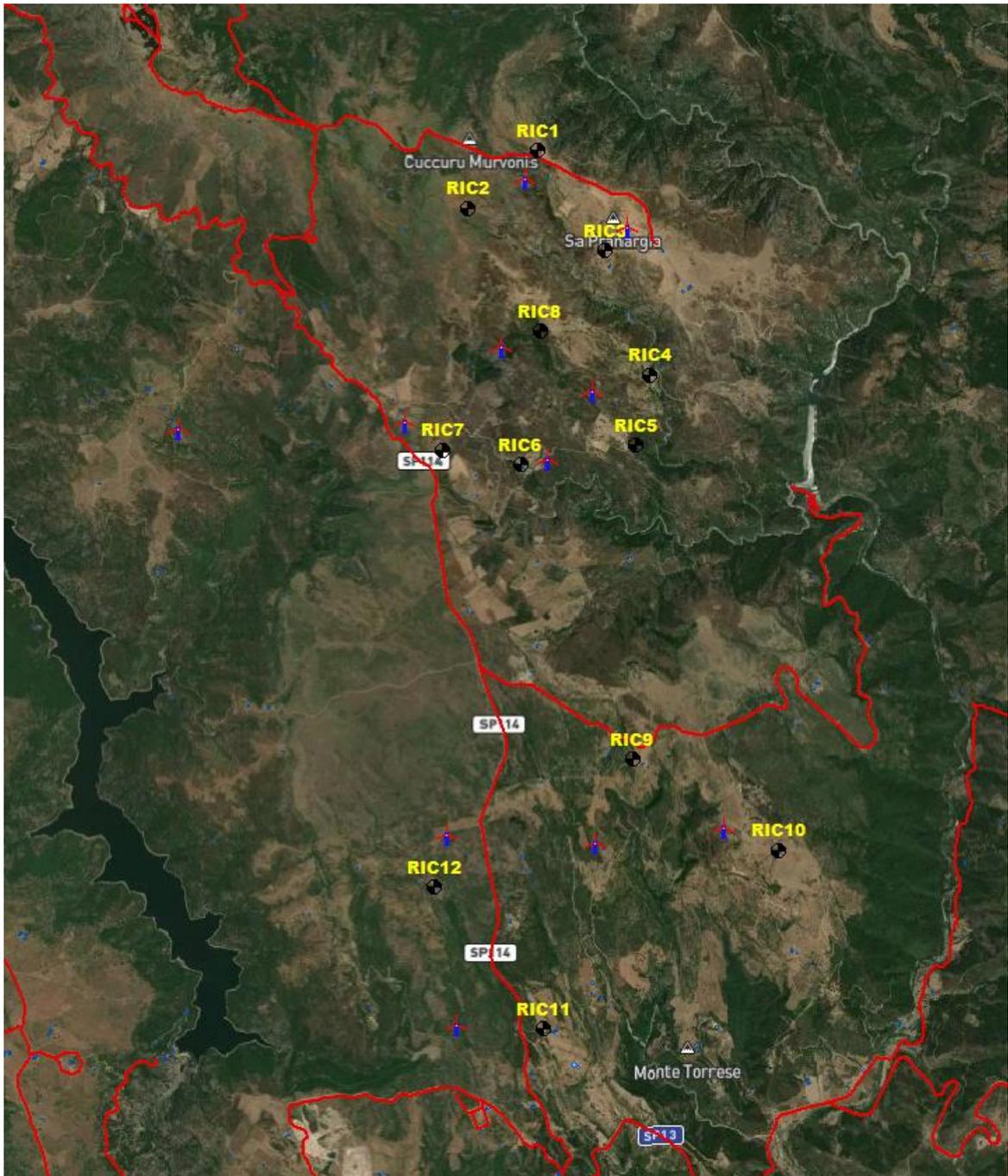
**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



Layout ricettori acustici Esterzili



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



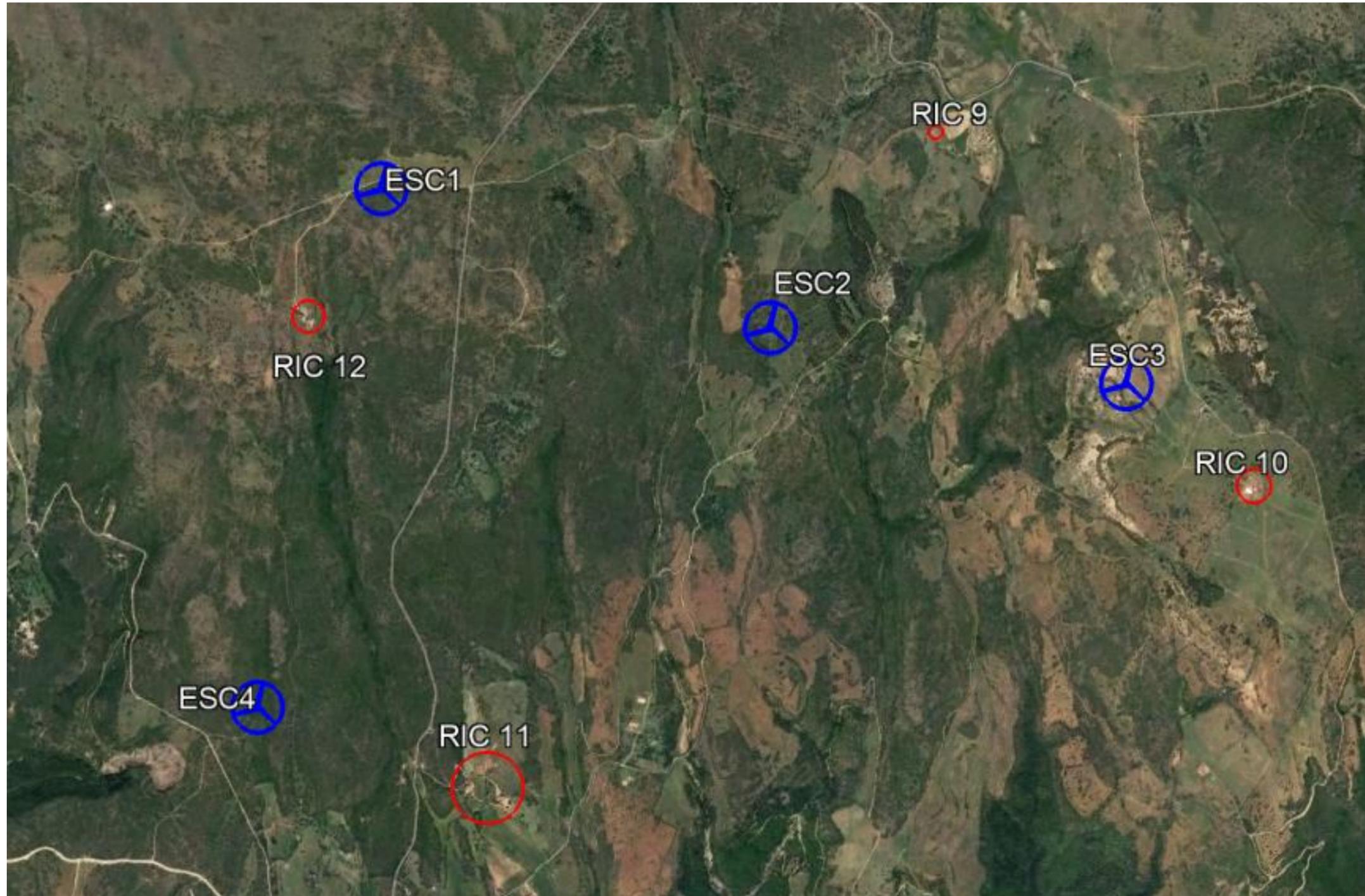
PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
 11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
 POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
 Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
 DELLA SARDEGNA



Layout ricettori acustici Escalaplano



**ETANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa 5  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità, le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
III	aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1 Classificazione del territorio comunale (art.1) (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997).





Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione<sup>1</sup>:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite assoluto di immissione<sup>2</sup>:** valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite differenziale di immissione<sup>3</sup>:** è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- **Valore di attenzione<sup>4</sup>:** valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. È importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L. n°447/1995;
- **Valore di qualità<sup>5</sup>:** valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2 Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2).

<sup>1</sup> Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

<sup>2</sup> Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

<sup>3</sup> Art.2, comma 3 della L.447/1995.

<sup>4</sup> Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

<sup>5</sup> Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.





**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
**11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW**



**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 3 Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3).**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

*Tabella 4 Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997).*

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, sono fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Di seguito si riporta l'elenco per punti delle norme nazionali sulla tematica acustica.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO**  
Engineering srl

**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005: Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Circolare 6 Settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
- Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004, n. 142 Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo

11 della legge 26 ottobre 1995, n.447 (GU n. 127 del 1-6-2004) testo in vigore dal 16-6-2004;

- Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- Decreto 23 Novembre 2001 Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore. (GU n. 288 del 12-12-2001);
- Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore" (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000);
- D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario;
- Decreto Ministeriale 16 marzo 1998 – "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- ISO 96132.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
**11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW**



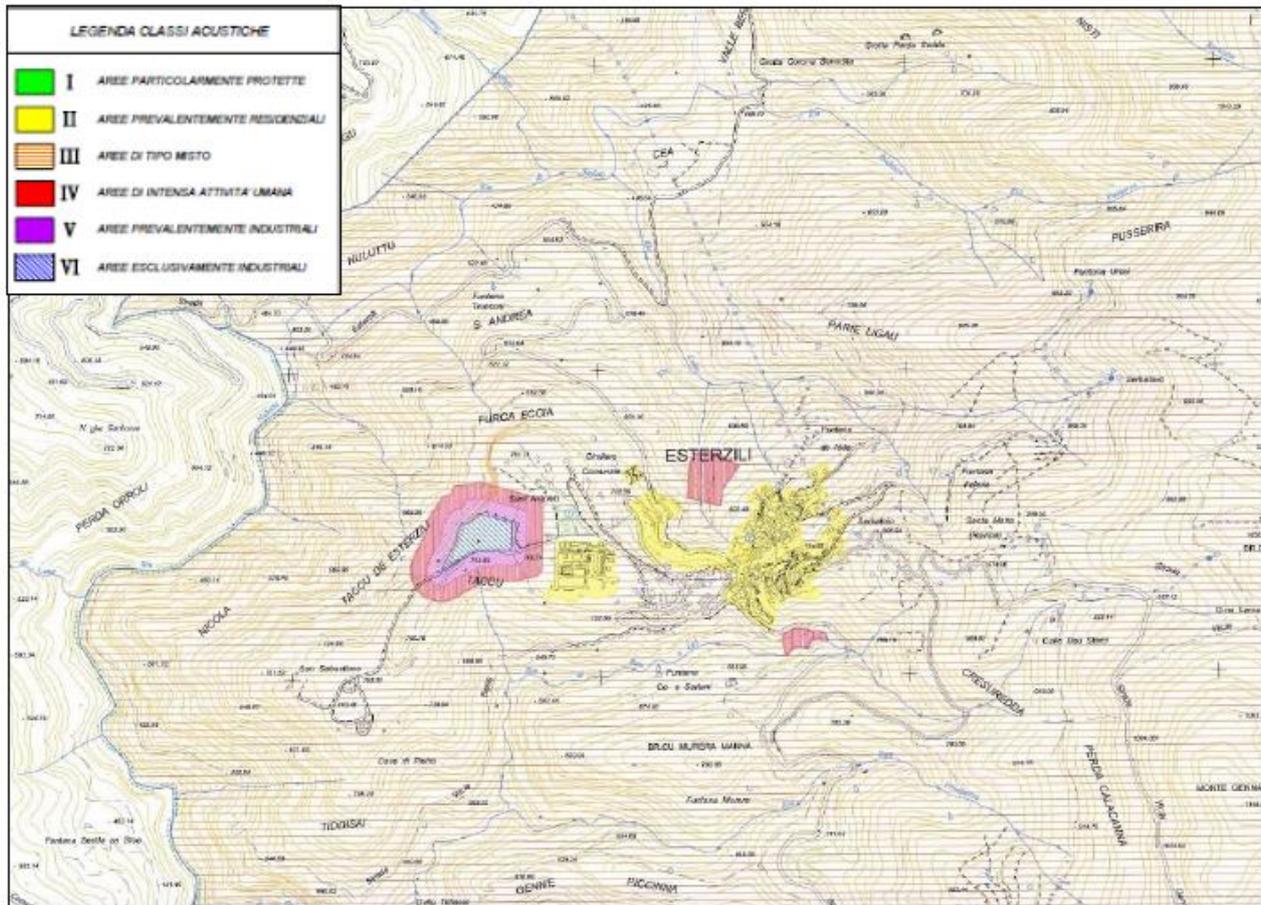
**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

#### 4. LIMITI DI RIFERIMENTO

I comuni di Esterzili ed Escalaplano risultano dotati del Piano di Classificazione Acustica Comunale, di cui di seguito si riportano gli stralci relativi alle aree:



**ETANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa 5  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO**  
 Engineering srl

**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)



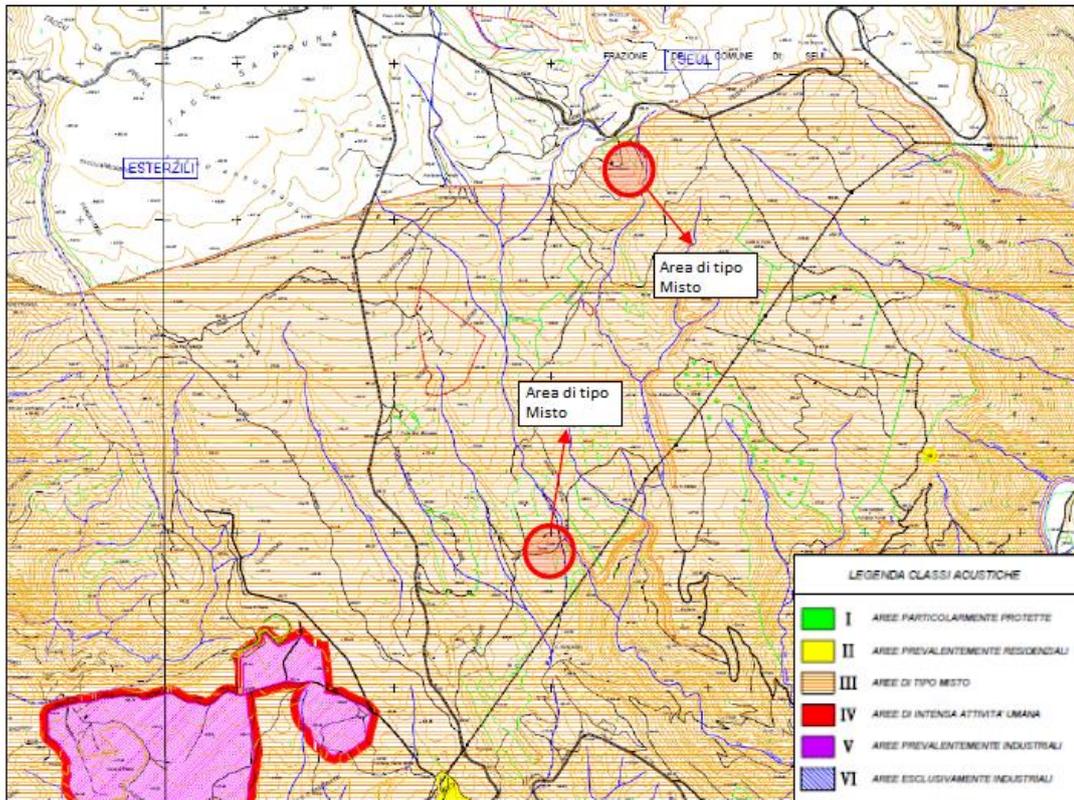
**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
**11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW**



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
 DELLA SARDEGNA



Pertanto, per le fasi di cantiere, i valori derivanti dal modello di calcolo saranno confrontati con i limiti derivanti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale, in applicazione del d.p.c.m. 14/11/1997 e di seguito schematizzati:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno	Notturmo
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 5 Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3).



**ETANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa 5  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO**  
 Engineering srl

**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)



## 5. PREVISIONE DI IMPATTO

La valutazione del livello di rumore immesso nell'area circostante da una sorgente particolare, può essere effettuata mediante l'ausilio di specifici codici di calcolo relativi alla propagazione del suono in ambienti aperti. La metodologia adottata da suddetti codici per la stima del livello di rumore in un dato punto tiene conto del fatto che la propagazione del suono segue leggi fisiche in base alle quali è possibile valutare l'attenuazione della pressione sonora o dell'intensità acustica a varie distanze dalla sorgente stessa.

A tale proposito, le norme ISO 9613-1/93 e 9613-2/96 stabiliscono una metodologia che consente, con una certa approssimazione, di valutare tale attenuazione tenendo conto dei principali parametri che influenzano la propagazione: divergenza delle onde acustiche, presenza del suolo, dell'atmosfera, di barriere ed altri fenomeni.

Esistono diversi modi di schematizzare la generazione e la propagazione del suono:

a) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in sorgenti puntiformi, in genere omnidirezionali. In tal caso, per ciascuna sorgente la potenza sonora si distribuisce su una sfera o una semisfera; nella propagazione del suono si ha quindi una riduzione dell'intensità acustica proporzionale all'inverso del quadrato della distanza. Il livello di pressione sonora  $L_p$  prodotto a distanza  $r$  da una data sorgente di potenza sonora  $L_W$ , nel caso di propagazione sferica, è dato da:

$$L_p = L_W + DI - 20 \log(r) - 11 \text{ (propagazione sferica)}$$

Il termine  $20 \log(r)$  rappresenta l'attenuazione dovuta alla divergenza sferica delle onde, mentre  $DI$  esprime in dB (rispetto ad una direzione di riferimento) il fattore di direttività  $Q$  della sorgente. Questo termine può essere trascurato quando gli effetti della direzionalità della sorgente vengono mascherati dalla presenza di fenomeni di diffusione prodotti da oggetti e superfici presenti nel campo sonoro. Nel caso di propagazione semisferica, come si verifica quando una sorgente sonora è appoggiata su un piano riflettente, si ha:

$$L_p = L_W + DI - 20 \log(r) - 8 \text{ (propagazione semisferica)}$$

b) si può considerare che la potenza sonora emessa sia concentrata in una o più sorgenti lineari, corrispondenti alla mezzera delle aree considerate, qualora lo sviluppo della sorgente sia maggiore in lunghezza rispetto a quello in larghezza. In tal caso, la potenza sonora si distribuisce su una superficie cilindrica o semicilindrica; la riduzione dell'intensità acustica è proporzionale all'inverso della distanza:

$$L_p = L_W - 10 \log(r) - 8 \text{ (propagazione cilindrica)}$$

$$L_p = L_W - 10 \log(r) - 5 \text{ (propagazione semicilindrica)}$$

In realtà il livello di pressione sonora è influenzato anche dalle condizioni ambientali e dalla direttività





PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

della sorgente per cui le equazioni precedenti assumono una forma più complessa. Ad esempio, con riferimento a sorgenti puntiformi (propagazione sferica), si ottiene:

$$L_p = L_W + DI - 20 \log(r) - A - 11$$

Dove A, l'attenuazione causata dalle condizioni ambientali, è dovuta a diversi contributi:

A1 = assorbimento del mezzo di propagazione;

A2 = presenza di pioggia, neve o nebbia;

A3 = presenza di gradienti di temperatura nel mezzo e/o di turbolenza (vento);

A4 = assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno e alla eventuale presenza di vegetazione;

A5 = presenza di barriere naturali o artificiali.

## 5.1 SOFTWARE PREVISIONALE UTILIZZATO

Nel caso in cui si debba studiare l'impatto acustico di una o più sorgenti, è possibile impiegare per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno noti programmi di calcolo, che impiegano i modelli previsionali citati in precedenza.

Il software impiegato nel caso presente è "IMMI" vers. 2023 della casa tedesca Wölfel, sviluppato in ambiente operativo "Windows" e dedicato specificamente all'acustica previsionale. Esso permette la modellizzazione acustica in accordo con le principali linee-guida esistenti in Europa e nel mondo, tra cui appunto la ISO 9613 e la DIN 18005, Direttiva 2002/49/CE, l'attuale linea guida (UE) 2015/996, CNOSSOS-EU, e l'algoritmo di calcolo della norma ISO 9613-2 indirizzato alla caratterizzazione della propagazione della rumorosità prodotta dagli aerogeneratori utilizzate nel presente elaborato.

Alcune delle caratteristiche salienti del software sono:

- Input dei dati mediante mouse e tastiera, scanner di supporti cartografici, importazione diretta di file DXF o immagine;
- Verifica immediata dei dati introdotti mediante tabulati relativi ai dati geometrici e acustici già finalizzati alla stampa di report;
- Presentazione dell'output in forma tabulare e grafica, attraverso mappe colorate bidimensionali e tridimensionali personalizzabili;
- Possibilità di inclusione ed esclusione di gruppi di sorgenti o di ostacoli;
- Possibilità di modellizzare le emissioni sonore di edifici industriali e non (attualmente è implementata



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

a tale scopo la norma tedesca VDI 2571);

- Calcolo in frequenza secondo la norma ISO 9613-2.

Il software è stato adottato da autorevoli enti, fra cui l'ANPA (ora APAT) e numerose ARPA.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 5.2 DATI INPUT

Gli undici aerogeneratori in progetto sono stati caratterizzati con un Livello di potenza sonora  $L_w$  pari a 80 dB(A) ed un'altezza del mosso pari a 119m. I dati sono stati desunti dalla scheda tecnica della casa costruttrice dell'aerogeneratore e dalla relazione tecnica descrittiva.

Cautelativamente, il valore di potenza sonora, dichiarato dalla casa costruttrice, è stato assunto indipendentemente dalle minori condizioni di vento che si possono verificare e mantenuto costante sia per il tempo di riferimento diurno, che notturno.

Al duplice scopo di verificare l'incremento della rumorosità dovuta all'esercizio dei nuovi aerogeneratori rispetto a quelli già presenti e di verificare la conformità ai limiti normativi della situazione a regime sono stati realizzati due scenari: il primo considerando solo gli impianti attualmente esistenti, modellati con caratteristiche analoghe agli aerogeneratori in progetto, ed il secondo considerando gli impianti esistenti e quelli in progetto.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
**11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW**  
**POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW**



**Provincia del  
Sud Sardegna**



**REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA**

## 6. RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Il modello di calcolo impostato con le condizioni di cui ai paragrafi precedenti ha condotto ai seguenti risultati:

Lista breve		Calcolo ricettore					
Previsione del rumore							
Variante 0		Impostazione: Copia da "Impostazione di riferimento"					
		Giorno		Notte			
		LV	L r,A	LV	L r,A		
		/dB	/dB	/dB	/dB		
IPkt001	RIC1		21,049				
IPkt002	RIC2		5,990				
IPkt003	RIC3		20,441				
IPkt004	RIC4		12,081				
IPkt005	RIC5		10,320				
IPkt006	RIC6		21,410				
IPkt007	RIC7		16,658				
IPkt008	RIC8		19,014				
IPkt009	RIC9		10,781				
IPkt010	RIC10		13,579				
IPkt011	RIC11		6,402				
IPkt012	RIC12		15,180				



**ETANRG SRL**  
 Via Pietro Cossa 5  
 20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
 Viale Lamberti 29  
 81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 7. VALUTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati scaturenti dal modello di calcolo, impostato con le condizioni indicate in precedenza, evidenziano la conformità ai limiti previsti dal Piano di Classificazione Acustica Comunale, adottato dai Comuni di Esterzili ed Escalaplano, per la classe III.

## 8. CONCLUSIONI

Nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, proposto dalla società ETANRG s.r.l., da realizzarsi nei Comuni di Esterzili ed Escalaplano, è stata prodotta la presente relazione avente ad oggetto la Valutazione di Impatto Acustico Ambientale Previsionale, del progetto in parola.

Dallo studio condotto con le modalità descritte in relazione, non emergono criticità e superamenti dei limiti imposti dalla vigente normativa.



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



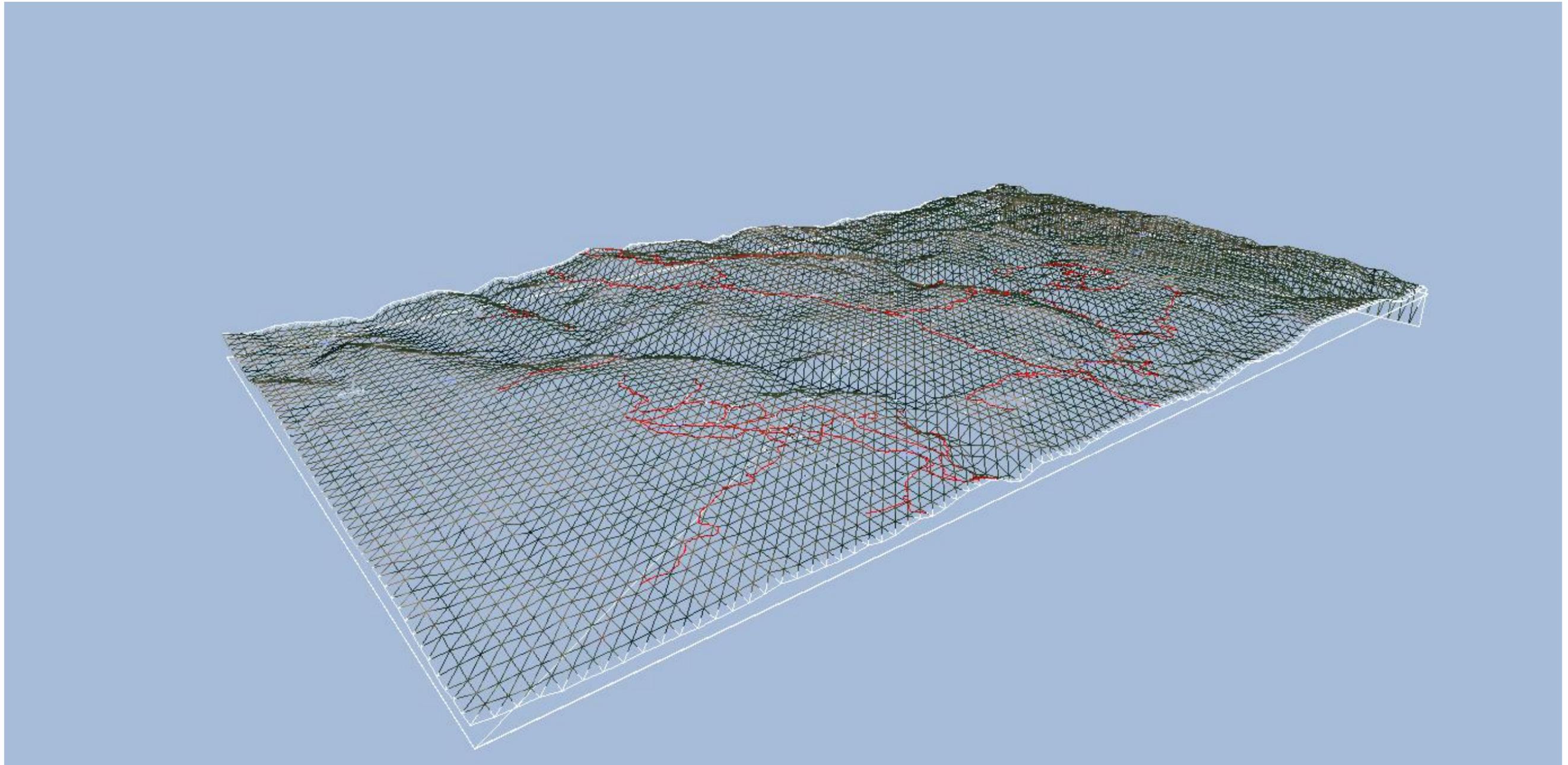
Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 9. ALLEGATI

### 9.1 TAVOLE DTM



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



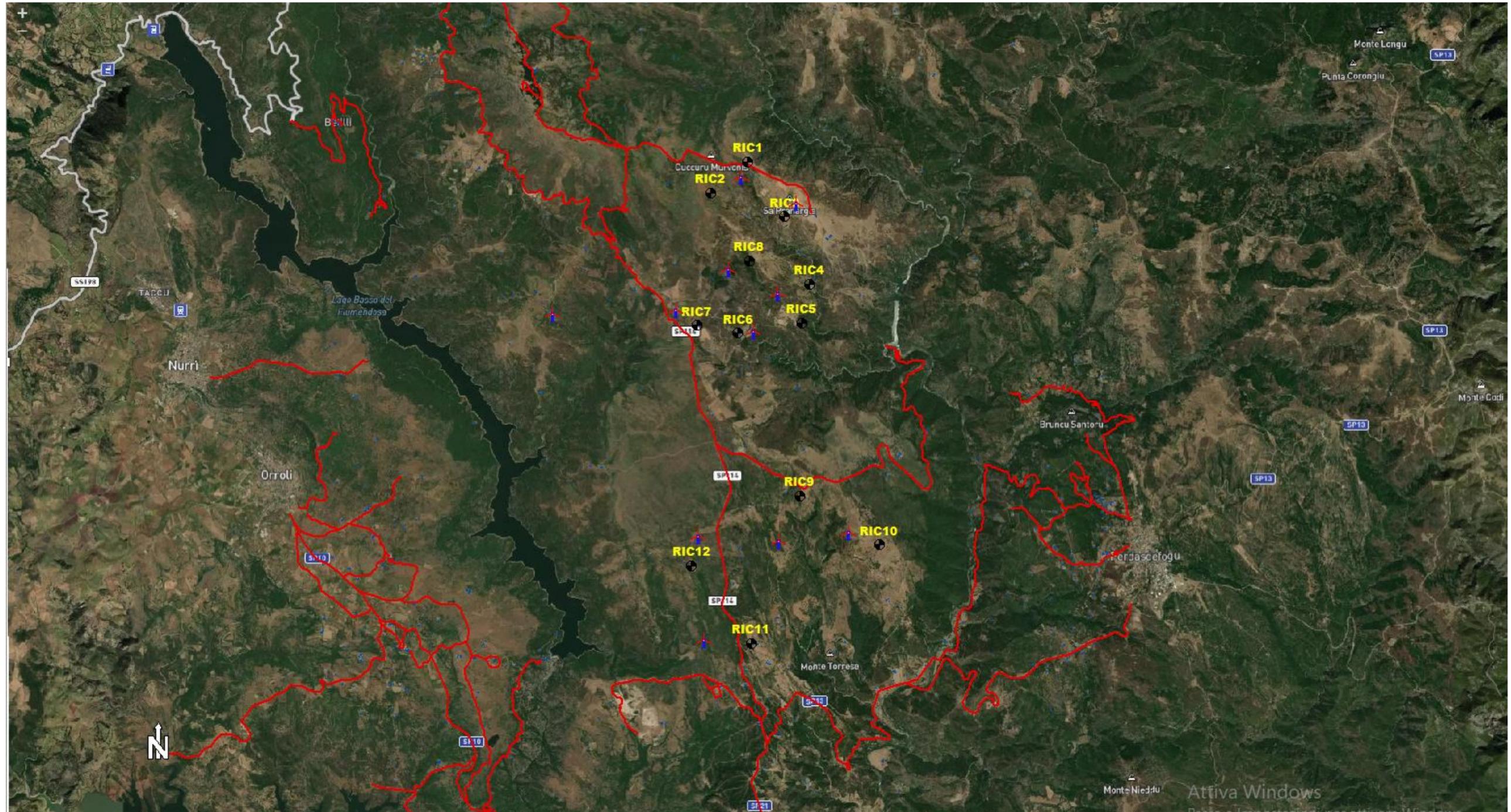
**PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"**  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW



Provincia del  
**Sud Sardegna**



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA



**ETANRG SRL**  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



**LEONARDO ENGINEERING SRL**  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)



PARCO EOLICO "ESTERZILI/ESCALAPLANO"  
11 AEROGENERATORI DA 5,6 MW  
POTENZA COMPLESSIVA 61,6 MW

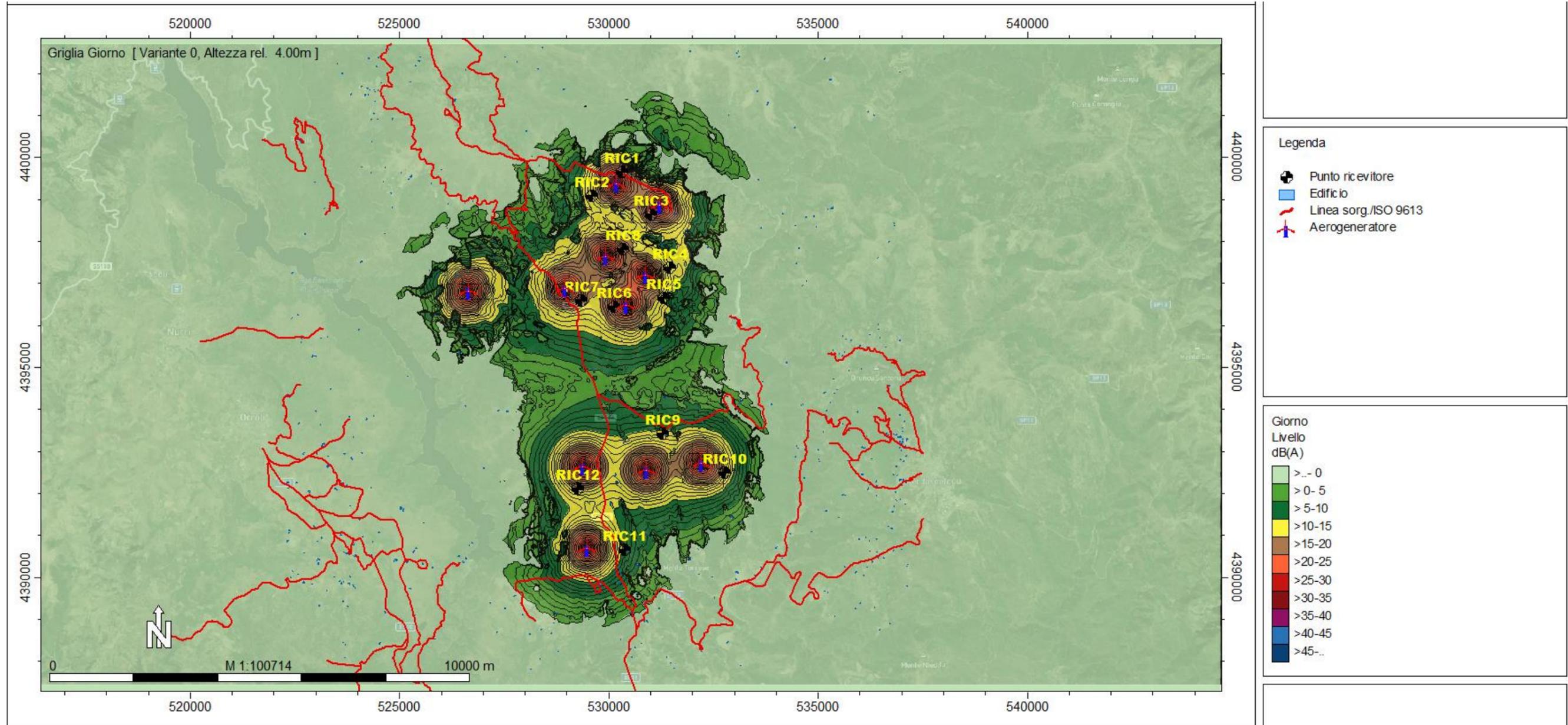


Provincia del  
Sud Sardegna



REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

## 9.2 MAPPE DI PROPAGAZIONE SONORA



ETANRG SRL  
Via Pietro Cossa 5  
20122 MILANO (MI)



LEONARDO ENGINEERING SRL  
Viale Lamberti 29  
81100 CASERTA (CE)