

**REALIZZAZIONE PARCO EOLICO DI  
“SANT' EGIDIO”  
Comune di Cortona – Loc. Croce di Sant' Egidio  
POTENZA COMPLESSIVA 900,00 kWp**

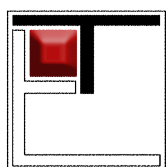


**Richiesta Autorizzazione Unica  
All. 08 - Relazione impatto acustico  
Aprile 2016**

Ing. Sauro Casini	Ing. Simona Sadotti	P.I. Federico Ugolini	Ing. Michele Bittoni

**PROPRIETÀ:** Sig. Pier Paolo Farina

**COMMITTENTE:**



**En.Tec. S.r.l.**

Via Margaritone n°9, 52100 Arezzo  
Tel. 0575350325 – Fax. 0575296014  
P.IVA 01872510514

**PROGETTISTA:**



**TSI Studio Associato**

Via Margaritone n°9, 52100 Arezzo  
Ing. S. Casini, Ing. S. Sadotti,  
P.I. F. Ugolini Ing. M. Bittoni

**ING. ROMINA CAMAITI**  
Tecnico competente in Acustica Amb.le  
VIA PIAN DI GUIDO LOC. SALAIOLE  
52036 PIEVE S. STEFANO - AR

**ING. ALBERTO MOZZORECCHI**  
Tecnico competente in Acustica Amb.le  
VIA F. REDI 96  
52100 AREZZO

## **RELAZIONE TECNICA PER LA**

## **VALUTAZIONE PREVISIONALE**

## **DI IMPATTO ACUSTICO**

(redatto ai sensi della Delib. G.R. 21/10/2013, n. 857 e del Decreto del Presidente della Giunta Regionale 08/01/2014 n. 2/R, in ottemperanza alla L.R. n°89 del 01/12/1998 e ss.mm.ii.)

**OGGETTO:** REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO  
"SANT'EGIDIO" SITO IN LOC. CROCE DI  
SANT'EGIDIO NEL COMUNE DI CORTONA

**POTENZA 900,00 kWp**

**COMMITTENTE:** En. Tec. S.r.l.  
VIA MARGARITONE, 9 - 52100 AREZZO (AR)

**UBICAZIONE IMPIANTO:** LOC. CROCE DI SANT'EGIDIO  
52044 CORTONA (AR)

**GIUGNO 2014**



**Ha partecipato all' esecuzione delle misure ed all' elaborazione della relazione l'Arch. Elena Chiasserini (iscritta all' Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della provincia di Arezzo al n° 858)**

## INDICE

1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA.....	3
1.1. INTRODUZIONE.....	3
1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
1.3. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA.....	6
2. STUDIO DELL'IMPIANTO E DEL CONTESTO .....	7
2.1. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO .....	7
2.2. DESCRIZIONE DEL GENERATORE EOLICO.....	7
2.3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI .....	8
2.4. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI E/O INDOTTE .....	9
3. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	10
3.1. PREMessa.....	10
3.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	14
3.3. LIVELLO SONORO RUMORE RESIDUO.....	14
3.4. LIVELLO SONORO RUMORE AMBIENTALE .....	19
3.5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' DELL'ATTIVITA' .....	22
4. RIEPILOGO.....	25
5. CONCLUSIONI.....	26
ALLEGATI.....	27

1. STRALCIO CATASTALE
2. ESTRATTO P.S. ED ESTRATTO R.U. VIGENTI
3. ESTRATTO P.C.C.A.
4. PLANIMETRIA GENERALE
5. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE PALA E-44
6. SCHEDA "SOUND POWER LEVEL"
7. SCHEDA "SOUND POWER LEVEL - REDUCED MODES"
8. REPORT STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SANT'EGIDIO
9. ROSA DEI VENTI
10. CERTIFICATO DI TARATURA DEL CALIBRATORE E DEL FONOMETRO
11. PLANIMETRIA AREE BOSCADE. SEZIONI RECETTORE – PALA EOLICA

# 1. RELAZIONE ILLUSTRATIVA

## 1.1. INTRODUZIONE

Su incarico della Ditta En.Tec S.r.l., con sede in Arezzo, Via Margaritone n° 9, viene redatta la presente relazione previsionale di impatto acustico relativamente alla realizzazione di un impianto eolico costituito da un unico aerogeneratore della potenza complessiva di circa 900 kWp, da installare in loc. Croce di Sant'Egidio nel Comune di Cortona (AR), al fine di valutare il rispetto dei livelli acustici di legge e per predisporre gli eventuali interventi di mitigazione del rumore.

Il progetto dell'impianto eolico è stato oggetto di due precedenti richieste di autorizzazione unica.

Nella **prima richiesta** il progetto prevedeva *"l'installazione di un aerogeneratore della potenza di 900 kWp (altezza mozzo 60 m) e la sistemazione di un'area attrezzata per il pic-nic in corrispondenza di Croce di Sant'Egidio".*

Nella **seconda richiesta** il progetto prevedeva *"l'installazione di due aerogeneratori, a distanza di circa 100 m l'uno dall'altro, della potenza di 400 kWp ciascuno (altezza mozzo 45 m) e non prevedeva la sistemazione dell'area pic-nic".*

Oggetto della **presente richiesta** è *"l'installazione di un unico aerogeneratore della potenza di 900 kWp (altezza mozzo 45 m), spostato di 100 m in direzione sud rispetto a quello della prima richiesta, senza sistemazione dell'area attrezzata per il pic-nic".*

## 1.2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### NORMATIVA NAZIONALE

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- L. 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.M. Ambiente 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.



- D.M. Ambiente 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1 lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- Art. 4 della Legge 9 dicembre 1998, n. 426 "Nuovi interventi in campo ambientale"
- Art. 7 della Legge 31 luglio 2002, n. 179 "Disposizioni in materia ambientale"
- Art. 6-ter della Legge 27 febbraio 2009, n. 13 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell'ambiente"
- Art. 1 Capo I e art. 4 Capo III del Decreto del Presidente della Repubblica 19 ottobre 2011, n. 227 "Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"

#### NORMATIVA REGIONALE

- L. R. 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Delibera C.R. 22 febbraio 2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2, della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico"
- Circolare applicativa del 04/04/2000 prot. 104/13316/10-03 a firma del Coordinatore del Dipartimento delle Politiche Territoriali e Ambientali. Delibera C.R. 22/02/2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della L.R. n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico". Circolare applicativa
- Legge Regionale 29 novembre 2004, n. 67 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)"
- Art. 38 della Legge Regionale 27 luglio 2007, n. 40 "Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2007"
- Artt. 84, 85 e 86 della Legge Regionale 14 dicembre 2009, n. 75 "Legge di manutenzione dell'ordinamento regionale 2009"
- Legge Regionale 5 agosto 2011, n. 39 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico) e alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 88 (Attribuzione agli Enti locali e disciplina generale delle funzioni amministrative e dei compiti in materia di urbanistica e pianificazione territoriale, protezione della natura e dell'ambiente, tutela dell'ambiente dagli inquinamenti e gestione dei rifiuti, risorse idriche e difesa

del suolo, energia e risorse geotermiche, opere pubbliche, viabilità e trasporti conferite alla Regione dal D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112)”

- Artt. 111, 112, 113 e 114 della Legge Regionale 18 giugno 2012, n.29 “Legge di manutenzione dell’ordinamento regionale 2012”
- Art. 24 della Legge Regionale 3 dicembre 2012, n. 69 Legge di semplificazione dell’ordinamento regionale 2012
- Deliberazione della G.R. 21 ottobre 2013, n. 856 “Individuazione delle attività di competenza delle Aziende unità sanitarie locali e dell’Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT) in materia di tutela dall’inquinamento acustico ai sensi dell’art. 2, comma 2, lettera b), della Legge Regionale n. 98/98”
- Deliberazione della G.R. 21 ottobre 2013, n. 857 “Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell’art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98”
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale 8 gennaio 2014, n. 2/R “Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell’articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)”

#### NORME TECNICHE

- UNI/TS 11143-7: 2013 “Metodologia per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti”  
Parte 7: Rumore degli aerogeneratori
- UNI ISO 9613-2: 2006 “Attenuazione sonora nella propagazione all’aperto”  
Parte 2: Metodo generale di calcolo
- UNI 9884: 1997 “Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”

### 1.3. CLASSIFICAZIONE DELL'AREA

L'impianto eolico sarà installato nel terreno ubicato in prossimità di Croce Sant'Egidio nel Comune di Cortona (AR) sul crinale Monte Spino. L'area oggetto di intervento, di proprietà del Sig. Pier Paolo Farina, è censita al Catasto Terreni di Cortona al Foglio n° 70 p.lle n° 3-4.

Essa ricade nel PTCP all'interno del Sottosistema AP13 – "Alpe di Poti ed Alpe di Sant'Egidio", Unità di paesaggio 09 – "Alta valle del Nestore" e risulta interessata da "formazioni ex-agricole in fase di colonizzazione arbustiva ed arborea".

Il Regolamento Urbanistico comunale identifica l'area su cui insiste il progetto in esame come sottozona "E1 – la montagna". Il Piano Strutturale comunale, nella Carta dei Tipi e varianti del paesaggio agrario, classifica l'area come "coltivi appoderati a macchia di leopardo interni al bosco".

L'area quindi, raggiungibile mediante la strada Comunale di Cantalena e posta in adiacenza ad essa, ricade in territorio agricolo ed è caratterizzata da formazioni ex-agricole in fase di colonizzazione arbustiva ed arborea.

Negli allegati 1 e 2 sono riportati rispettivamente l'estratto catastale e gli estratti del Piano Strutturale e del Regolamento Urbanistico vigenti.

Dall'estratto del **Piano Comunale di Classificazione Acustica** (vedi allegato 3) la zona è classificata Classe II secondo il D.P.C.M. 14/11/97, cioè "*Area destinata ad uso prevalentemente residenziale*", i cui valori limite sono i seguenti:

	<u>Tempi di riferimento</u> <u>Diurno</u> <u>(06.00 – 22.00)</u>	<u>Tempi di riferimento</u> <u>Notturno</u> <u>(22.00 – 06.00)</u>
<u>Valori limite di emissione:</u>	50 dB(A)	40 dB(A)
<u>Valori limite assoluti di immissione:</u>	55 dB(A)	45 dB(A)
<u>Valori di qualità:</u>	52 dB(A)	42 dB(A)

A nord dell'area oggetto di intervento è presente il complesso religioso denominato "Villa del Seminario". Dall'estratto del **Piano Comunale di Classificazione Acustica** (vedi allegato 3) la zona è classificata Classe I secondo il D.P.C.M. 14/11/97, cioè "*Area particolarmente protetta*", i cui valori limite sono i seguenti:

	<u>Tempi di riferimento</u> <u>Diurno</u> <u>(06.00 – 22.00)</u>	<u>Tempi di riferimento</u> <u>Notturno</u> <u>(22.00 – 06.00)</u>
<u>Valori limite di emissione:</u>	45 dB(A)	35 dB(A)
<u>Valori limite assoluti di immissione:</u>	50 dB(A)	40 dB(A)
<u>Valori di qualità:</u>	47 dB(A)	37 dB(A)

I valori limite differenziali di immissione, all'interno degli ambienti abitativi, sono **5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno**.

## 2. STUDIO DELL'IMPIANTO E DEL CONTESTO

### 2.1. DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area su cui verrà installato l'impianto eolico è collocata in zona agricola montana, posta ad una altitudine di circa 930 m s.l.m. e caratterizzata da formazioni ex-agricole in fase di colonizzazione arbustiva ed arborea. E' posta sul crinale del Monte Spino nell'Alpe di Sant'Egidio, alla destra della strada Comunale di Cantalena.

L'area in oggetto è collocata proprio nella parte sommitale e pianeggiante del Monte Spino, raggiungibile mediante un sentiero che si distacca dalla strada comunale asfaltata e che dovrà essere opportunamente sistemato al momento della realizzazione dell'opera.

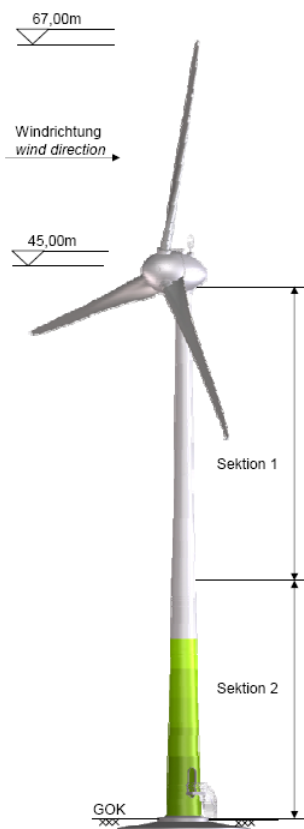
Tale area e le zone limitrofe risultano scarsamente antropizzate; sono infatti presenti solamente abitazioni isolate, vista la morfologia del luogo.

In allegato 4 si riporta una planimetria dell'area con evidenziata l'ubicazione del generatore eolico.

### 2.2. DESCRIZIONE DEL GENERATORE EOLICO

L'impianto eolico sarà costituito da un aerogeneratore con potenza nominale di 900 kW, altezza mozzo 45 m e altezza totale massima di 67 m. L'aerogeneratore di progetto è un ENERCON Modello E-44 / 900 kW / FT

In allegato 5 si riporta una scheda tecnica con le caratteristiche geometriche del generatore eolico previsto.



### 2.3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI

L'area su cui verrà installato il generatore eolico, in prossimità di Croce Sant'Egidio sul crinale Monte Spino, si presenta scarsamente antropizzata, caratterizzata esclusivamente da edifici isolati a destinazione residenziale.

A nord dell'area, ma a distanza ragguardevole, si trova un complesso di edifici specialistici di proprietà del seminario vescovile Vagnotti di Cortona, denominato *"Villa del Seminario"*.

Come già detto precedentemente, secondo quanto previsto dal Piano Comunale di Classificazione Acustica, la zona è classificata Classe II ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97, cioè "Area destinata ad uso prevalentemente residenziale".

Solamente la zona del complesso religioso denominato "Villa del Seminario" ricade in Classe I, cioè "Area particolarmente protetta".

Dall'analisi dell'area, considerata la morfologia del territorio e le caratteristiche della vegetazione presente, sono stati individuati i seguenti recettori sensibili:

- R1** – Abitazione isolata in stato di rudere, altitudine 944.10 m s.l.m., posta a distanza di 412 m circa.
- R2** – Agglomerato residenziale "Case Sant'Egidio" (abitazione del medesimo proprietario del terreno sul quale insisterà l'impianto eolico), altitudine 930.90m s.l.m., posta a distanza di 552 m circa.
- R3** – Complesso religioso "Villa del Seminario", altitudine 847.10 m, posta a distanza di 858 m circa.
- R4** – Agglomerato residenziale "Case Rosse", altitudine 887.30 m s.l.m., posta a distanza di 586 m circa.
- R5** – Agglomerato residenziale "Casaccie", altitudine 820.60 m s.l.m., posta a distanza di 564 m circa.
- R6** – Agglomerato residenziale "Faggeto", altitudine 869.00 s.l.m., posta a distanza di m 516 circa.
- R7** – Agglomerato residenziale "Valmaggiore", altitudine 785.70 m, posta a distanza di 520 m circa.

Tali distanze, dei recettori sensibili rispetto al punto su cui verrà installato l'impianto eolico, sono misurate in pianta. Il generatore verrà posto sul crinale del Monte Spino, ad una altitudine di circa 930 m s.l.m.; quindi le distanze effettive rispetto ai recettori sensibili, in relazione alla quota altimetrica, sono maggiori.

Nella planimetria generale (allegato 4) sono indicati con Rn gli edifici che costituiscono i recettori sensibili.

## 2.4. INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI DI RUMORE PRESENTI E/O INDOTTE

Attualmente, nella zona, non sono presenti sorgenti di rumore che incidono sul clima acustico in modo significativo. Infatti, se si esclude la presenza della strada Comunale di Cantalena, caratterizzata da scarso traffico veicolare, il clima acustico dell'area è contraddistinto principalmente dalla presenza di rumori connessi al naturale corso della vita animale e, naturalmente, dalla presenza del vento.

A seguito dell'installazione del generatore eolico, il clima acustico della zona sarà influenzato solamente dalle emissioni sonore dell'aerogeneratore, non producendo questo alcun incremento di traffico e/o di altre attività connesse nell'area circostante.

Le emissioni sonore dell'aerogeneratore ENERCON Mod. E-44, in relazione alle diverse velocità del vento e con altezza dell'hub 45 m, sono le seguenti:

hub height $V_s$ in 10 m height		45 m	55 m	
7 m/s		100.7 dB(A)	101.1 dB(A)	
8 m/s		102.3 dB(A)	102.6 dB(A)	
9 m/s		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	
10 m/s		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	
95% rated power		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	

L'impianto ENERCOM E-44 viene gestito attraverso un software che permette di regolare la potenza di funzionamento dell'aerogeneratore stesso, anche solamente su specifici settori (nord, nord/nord-est, nord-est, est/nord-est, ecc.).

Le emissioni sonore a potenza di funzionamento ridotta ( $P_{N,red}=600$  kW,  $P_{N,red}=500$  kW,  $P_{N,red}=400$  kW,  $P_{N,red}=300$  kW,  $P_{N,red}=200$  kW) sono indicate di seguito:

Sound Power Levels for the E-44 with reduced rated power					
	$P_{N,red}=600$ kW $n_{N,red}= 33,0$ U/min	$P_{N,red}=500$ kW $n_{N,red}= 31,5$ U/min	$P_{N,red}=400$ kW $n_{N,red}= 30,0$ U/min	$P_{N,red}=300$ kW $n_{N,red}= 28,5$ U/min	$P_{N,red}=200$ kW $n_{N,red}= 25,5$ U/min
95% rated power	102 dB(A)	101 dB(A)	100 dB(A)	98 dB(A)	95 dB(A)

Negli allegati 6 e 7 sono riportate le schede "Sound Power Level" e "Sound Power Level - Reduced Modes" dell'aerogeneratore E-44.



### 3. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

#### 3.1. PREMESSA

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite secondo le prescrizioni del Decreto 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico", con la tecnica del campionamento, secondo quanto richiesto dalla normativa.

Per la determinazione del **livello di rumore residuo**, i rilievi fonometrici sono stati effettuati tra le ore 17:00 e le ore 18:00 e tra le ore 22:00 e le ore 23:00 nel giorno 20 novembre 2013 con tempo di campionamento di 0,5 secondi, in condizioni meteo di cielo sereno ed in assenza di vento.

La calibrazione prima delle misure ha dato valore 114,0 dBA.

La calibrazione dopo le misure ha dato valore 114,1 dBA.

Il **livello di rumore ambientale** è stato stimato basandosi sulle misurazioni fonometriche fornite dalla ditta produttrice del generatore eolico in funzione della velocità del vento rilevata dalla stazione anemometrica di Contrada Sant'Egidio (Codice 0939).

Negli allegati 8 e 9 si riportano rispettivamente il Report della stazione anemometrica di Contrada Sant'Egidio ed una planimetria con l'indicazione in percentuale delle direzioni principali del vento nell'intero periodo di osservazione (25/05/2012-01/06/2013).

Tenuto conto delle caratteristiche dell'impianto, della posizione dei recettori elencati al paragrafo 2.3. e delle sorgenti di rumore presenti (peraltro scarsamente significative), sono stati individuati quattro punti di misura:

- 1.in prossimità del recettore R1 – M1
- 2.in prossimità del recettore R2 – M2
- 3.in prossimità del recettore R3 – M3
- 4.in prossimità dell'ubicazione dell'impianto da realizzare – M4

Nella planimetria allegata, i punti di misura sono indicati con Mn (vedi allegato 4). Le fotografie seguenti riportano le postazioni di misura individuate ed alcune vedute di insieme dell'area.

*Fig. 3.1.1: postazione di misura M1- Abitazione in stato di rudere (recettore R1)*



*Fig. 3.1.2: postazione di misura M2 – Ingresso all'agglomerato Case di Sant'Egidio (recettore R2)*





*Fig. 3.1.3: postazione di misura M3 – Ingresso alla Villa del Seminario (recettore R3)*



*Fig. 3.1.4: postazione di misura M4 – In prossimità del luogo d'installazione del generatore eolico*





*Fig. 3.1.5: postazione di misura M4 – Veduta verso sud ovest, sullo sfondo la Valdichiana*



*Fig. 3.1.6: postazione di misura M4 – Veduta verso l'aggregato di Case Sant'Egidio (recettore R2)*



### 3.2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro Larson Davis, modello 824, Serial Number 3758 (ultima taratura 21/01/2014) conforme alla classe 1 delle norme EN 60651, EN 60804 e CEI 29-10. E' stato impiegato un microfono Larson Davis, modello 2541, Serial Number 8400 (ultima taratura 21/01/2014); per la taratura del fonometro si è utilizzato un calibratore Larson Davis, modello CAL200, Serial Number 5935 (ultima taratura 21/01/2014), conforme alle norme CEI 29-4 (IEC 942).

Le strumentazioni sono dotate dei certificati di taratura biennale effettuati presso un Laboratorio Accreditato di Taratura.

Si allegano le copie dei certificati di calibrazione del calibratore e del fonometro (v. allegato 10).

### 3.3. LIVELLO SONORO RUMORE RESIDUO

I risultati delle misure fonometriche sono riportati nella tabella 3.3.1 e gli estratti degli andamenti del Leq, diurno e notturno, sono riportati nelle figure che seguono.

*Tab. 3.3.1: Risultati misure fonometriche*

<b>Punto di misura</b>	<b>Periodo di riferimento</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (dBA)</b>	<b>Componenti impulsive</b>	<b>Componenti tonali</b>
<b>M1</b>	Diurno	42,0	NO	NO
	Notturmo	33,3		
<b>M2</b>	Diurno	41,4		
	Notturmo	33,3		
<b>M3</b>	Diurno	39,4		
	Notturmo	31,4		
<b>M4</b>	Diurno	44,0		
	Notturmo	37,4		

Fig. 3.3.1: Estratto andamento del Leq rumore residuo diurno – M1

Laeq = 42.0

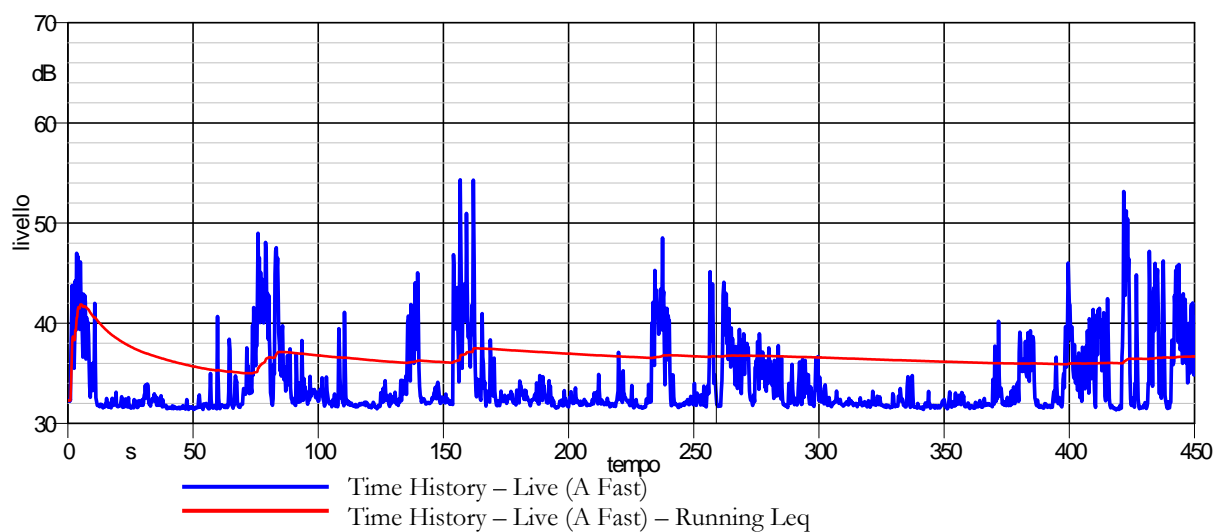


Fig. 3.3.2: Estratto andamento del Leq rumore residuo notturno – M1

Laeq = 33.3

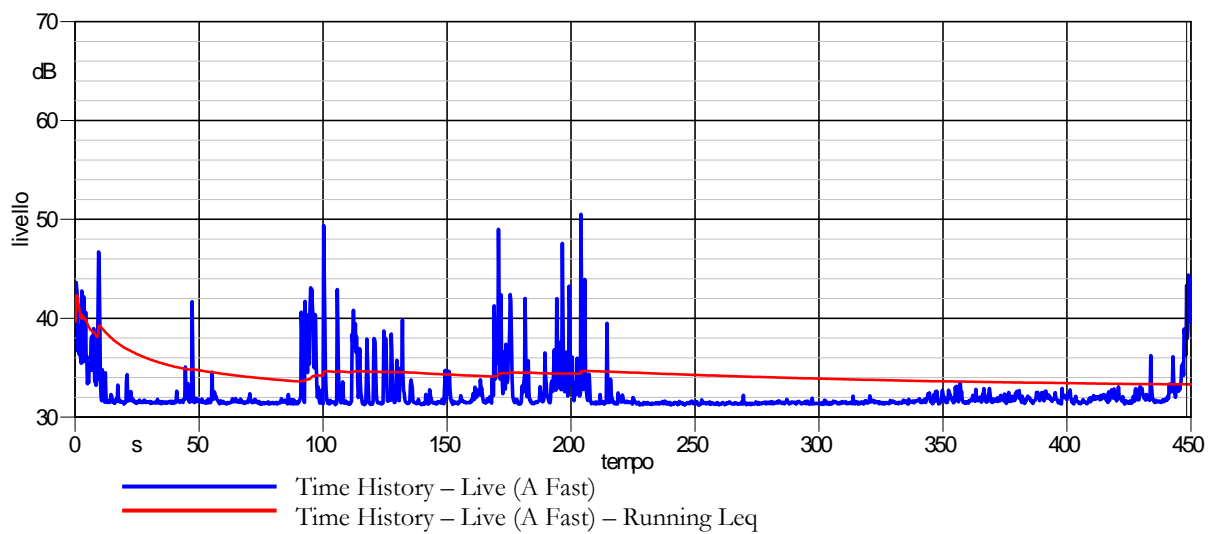




Fig. 3.3.3: Estratto andamento del Leq rumore residuo diurno – M2

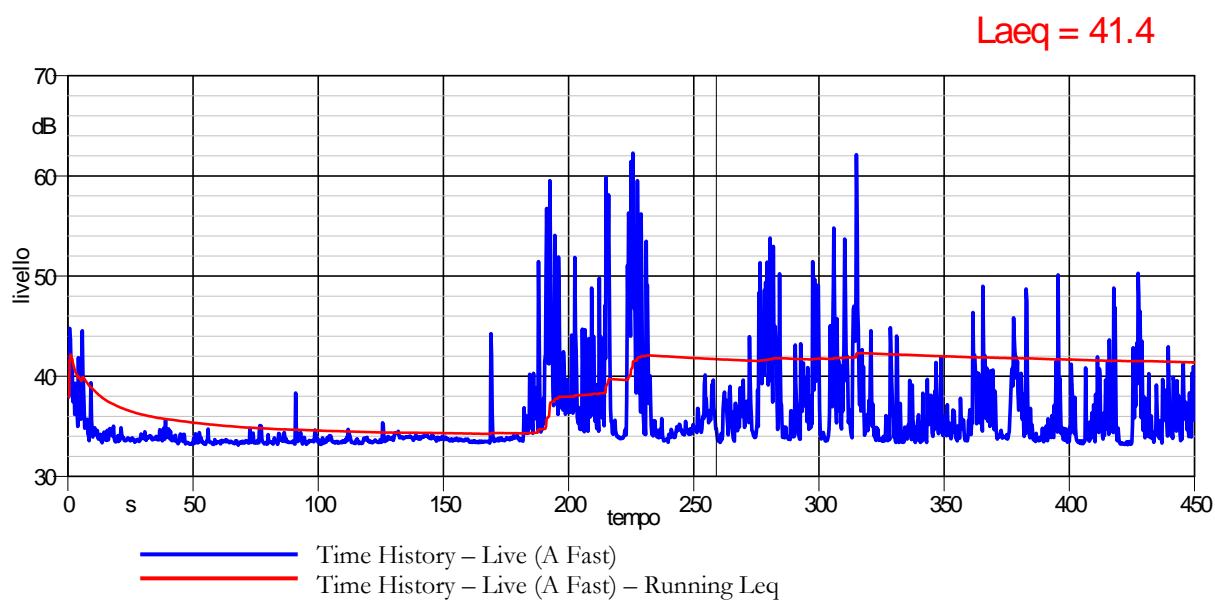


Fig. 3.3.4: Estratto andamento del Leq rumore residuo notturno – M2

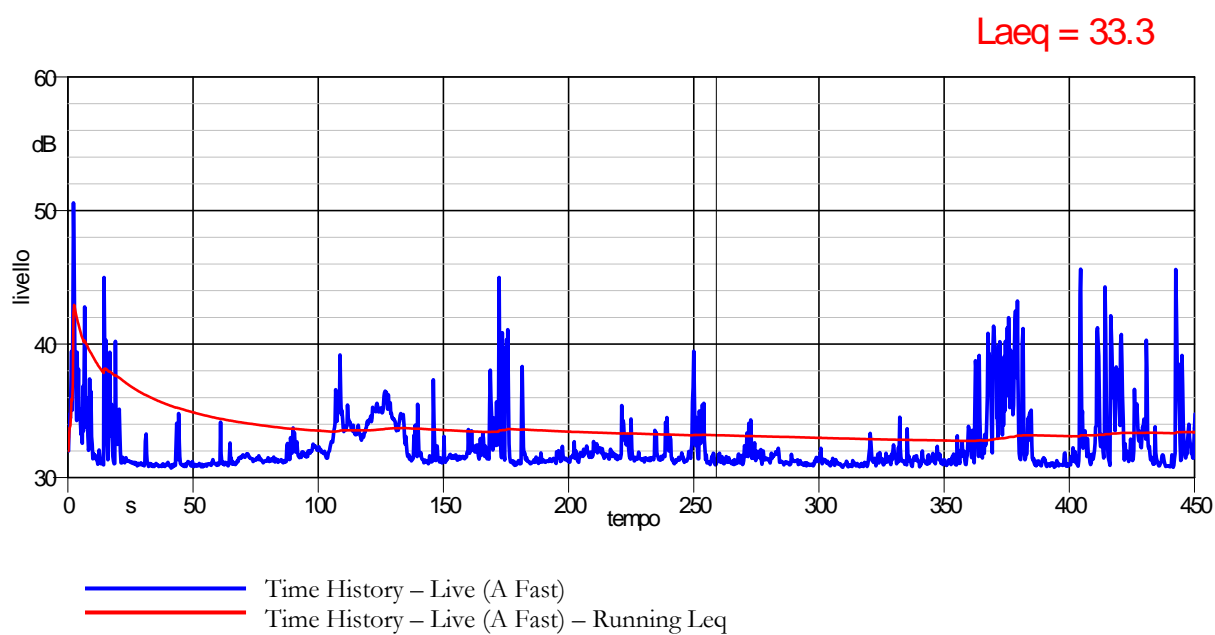


Fig. 3.3.5: Estratto andamento del Leq rumore residuo diurno – M3

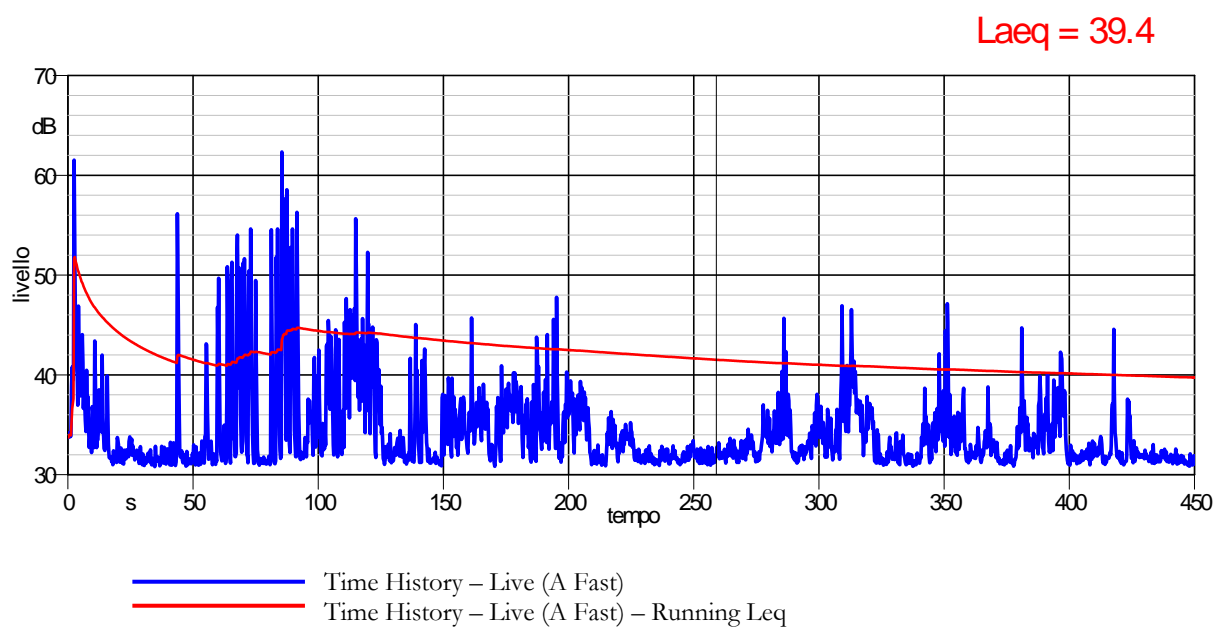


Fig. 3.3.6: Estratto andamento del Leq rumore residuo notturno – M3

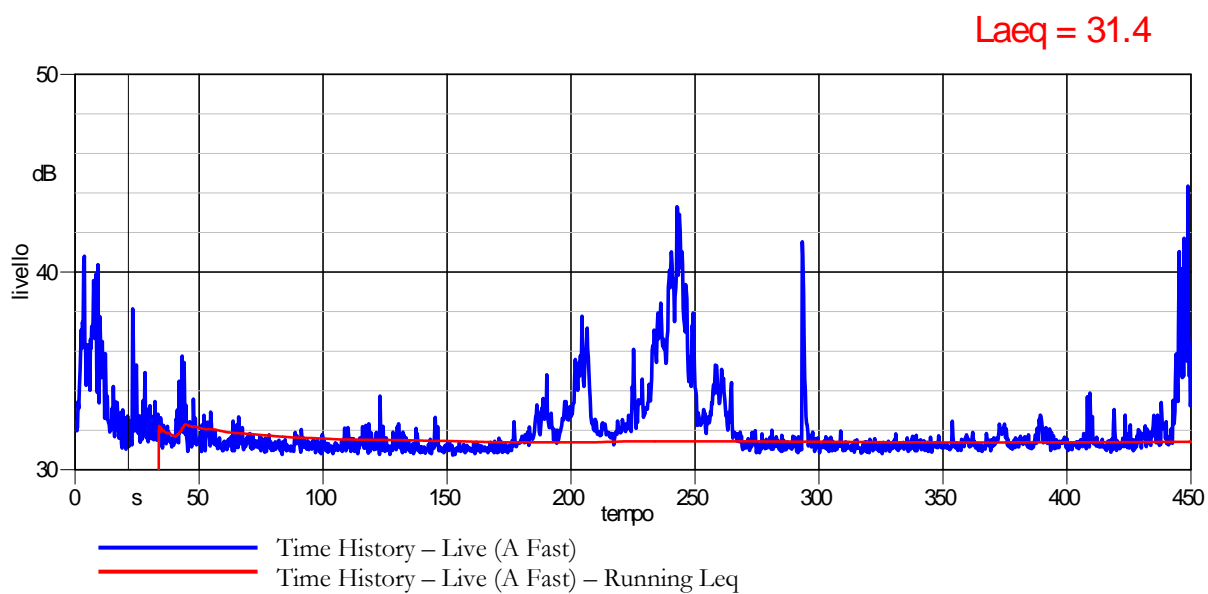


Fig. 3.3.7: Estratto andamento del Leq rumore residuo diurno – M4

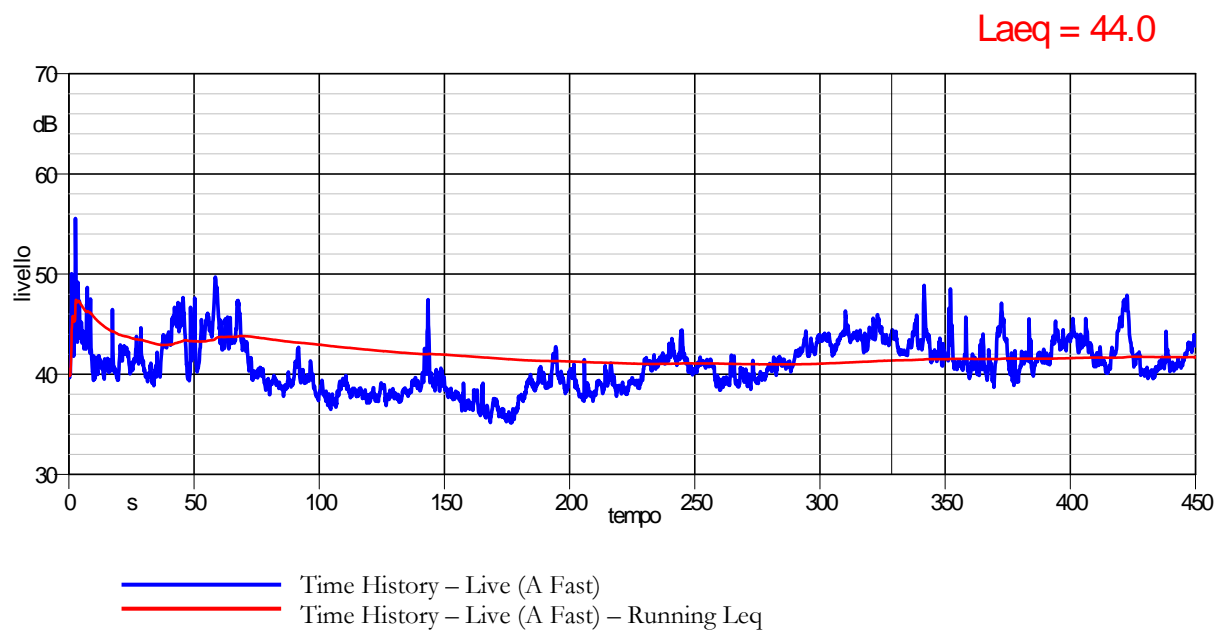
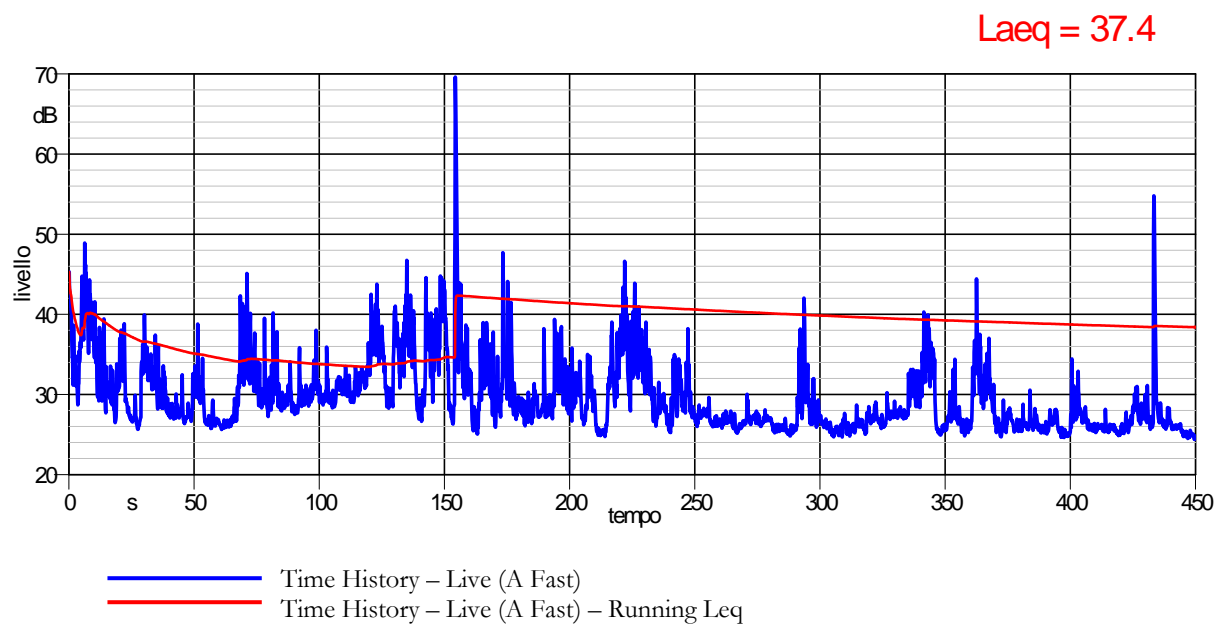


Fig. 3.3.8: Estratto andamento del Leq rumore residuo notturno – M4



### 3.4. LIVELLO SONORO RUMORE AMBIENTALE

Per la determinazione del livello di rumore ambientale, come anticipato in premessa, è stata effettuata una stima basandosi sui livelli di emissione forniti dalla ditta produttrice il generatore eolico.

In prima luogo è stato calcolato **il contributo fornito dal generatore eolico presso i recettori sensibili R<sub>n</sub>**, utilizzando il metodo di calcolo della propagazione sferica omnidirezionale, considerando le attenuazioni secondo la norma UNI 9613-2:

$$A_{\text{tot}} = A_{\text{div}} + A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{misc}}$$

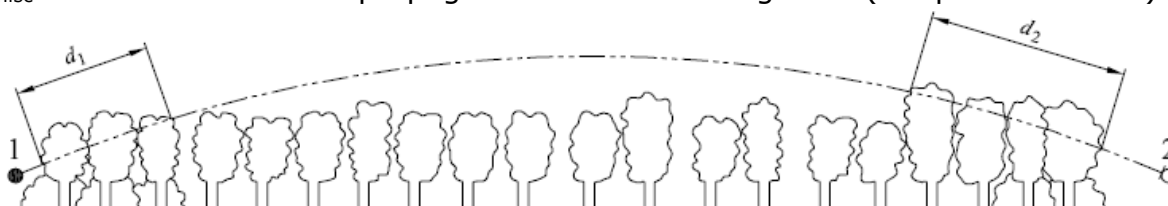
Dove:

$$A_{\text{div}} = [20 \lg (d/d_0) + 11] \text{ dB}$$

$$A_{\text{atm}} = \alpha \cdot d / 1\,000 \quad \text{con } \alpha = 1,9 \text{ (T=10°C e Frequenza=500 Hz)}$$

$$A_{\text{gr}} = 0,5 \text{ (si è assunto un valore medio tra 0 e 1)}$$

$$A_{\text{misc}} = \text{attenuazione nella propagazione attraverso fogliame (Frequenza 500 Hz)}$$



prospetto A.1 Attenuazione per banda di ottava di un rumore per effetto di propagazione attraverso fogliame fitto su una distanza  $d_f$

Distanza $d_f$ di propagazione m	Frequenza centrale nominale Hz							
	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
$10 \leq d_f \leq 20$	Attenuazione, dB:							
	0	0	1	1	1	1	2	3
$20 \leq d_f \leq 200$	Attenuazione, dB/m:							
	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,09	0,12

Nelle tabelle 3.4.1 e 3.4.2 sono indicate le stime del contributo fornito dal generatore eolico presso i recettori sensibili, prima considerando l'attenuazione dovuta alla vegetazione ( $A_{\text{misc}} \neq 0$ ) e poi trascurandola ( $A_{\text{misc}} = 0$ ).

Il **livello di rumore ambientale** è stato quindi calcolato **sommando il livello di rumore residuo misurato con il rumore immesso dal generatore** ad una velocità del vento di oltre 9 m/s (103 dBA - condizione più sfavorevole tra quelle fornite dalla ditta produttrice).

Nelle tabelle 3.4.3 e 3.4.4 sono riportati i contributi forniti dal generatore presso i recettori individuati ed i risultati della stima eseguita.

Tab. 3.4.1: Stima del contributo fornito dal generatore eolico presso i recettori con  $A_{misc} \neq 0$

Punto di stima (distanze effettive)	$A_{div}$	$A_{atm}$	$A_{gr}$	$A_{misc}$ (propagazione e attraverso fogliame)	Contributo fornito dal generatore eolico - dBA (verifica valori di immissione)	Riflessione di facciata UNI 9613-2 (verifica valori di emissione)
<b>R1 – d 414 m</b>	63,340	0,787	0,5	2,3 ( $d_f = 46$ m)	36,07	3,0
<b>R2 – d 554 m</b>	65,870	1,052	0,5	1 ( $d_f = 16$ m)	34,57	3,0
<b>R3 – d 867 m</b>	69,760	1,647	0,5	6,35 ( $d_f = 127$ m)	24,74	3,0
<b>R4 – d 592 m</b>	66,446	1,124	0,5	1 ( $d_f = 14$ m)	33,93	3,0
<b>R5 – d 584 m</b>	66,328	1,109	0,5	1,4 ( $d_f = 28$ m)	33,66	3,0
<b>R6 – d 526 m</b>	65,419	0,999	0,5	14,4 ( $d_f = 288$ m)	21,68	3,0
<b>R7 – d 552 m</b>	65,838	1,049	0,5	1,9 ( $d_f = 38$ m)	33,71	3,0

In allegato 11 si riporta una planimetria con la perimetrazione delle aree boscate e le sezioni recettore – pala eolica utilizzate per il calcolo di  $A_{misc}$ .

Tab. 3.4.2: Stima del contributo fornito dal generatore eolico presso i recettori con  $A_{misc}=0$

Punto di stima (distanze effettive)	$A_{div}$	$A_{atm}$	$A_{gr}$	$A_{misc}$ (propagazione attraverso fogliame)	Contributo fornito dal generatore eolico – dBA (verifica valori di immissione)	Riflessione di facciata UNI 9613-2 (verifica valori limite di emissione)
<b>R1 – d 414 m</b>	63,340	0,787	0,5	0	38,37	3,0
<b>R2 – d 554 m</b>	65,870	1,052	0,5	0	35,57	3,0
<b>R3 – d 867 m</b>	69,760	1,647	0,5	0	31,09	3,0
<b>R4 – d 592 m</b>	66,446	1,124	0,5	0	34,93	3,0
<b>R5 – d 584 m</b>	66,328	1,109	0,5	0	35,06	3,0
<b>R6 – d 526 m</b>	65,419	0,999	0,5	0	36,08	3,0
<b>R7 – d 552 m</b>	65,838	1,049	0,5	0	35,61	3,0

La stima per la valutazione del rumore ambientale viene condotta per i seguenti recettori:

- recettore **R1**, compreso all'interno dell'area di influenza (punto 3.1.1 UNI/TS 11143-7)
- recettore **R2**, non compreso nell'area di influenza (punto 3.1.1 UNI/TS 11143-7) ma dall'analisi morfologia del terreno si ritiene possa essere svantaggiato
- recettore **R3**, area compresa in classe I (Area particolarmente protetta)

Tab. 3.4.3: Stima di rumore ambientale presso i recettori Rn con  $A_{misc} \neq 0$

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	$L_{Aeq}$ (dBA) Verifica limiti ass. immissione	$L_{Aeq}$ (dBA) Verifica limiti di emissione	Componenti impulsive	Componenti tonali
<b>R1 – d 414 m</b>	Diurno	42,9	39,0	NO	NO
	Notturmo	37,9	39,0		
<b>R2 – d 554 m</b>	Diurno	42,2	37,6		
	Notturmo	36,9	37,6		
<b>R3 – d 867 m</b>	Diurno	39,5	27,7		
	Notturmo	32,2	27,7		

Tab. 3.4.4: Stima di rumore ambientale presso i recettori Rn con  $A_{misc} = 0$

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	$L_{Aeq}$ (dBA) Verifica limiti ass. immissione	$L_{Aeq}$ (dBA) Verifica limiti di emissione	Componenti impulsive	Componenti tonali
<b>R1 – d 414 m</b>	Diurno	43,5	41,4	NO	NO
	Notturmo	39,5	41,4		
<b>R2 – d 554 m</b>	Diurno	42,4	38,6		
	Notturmo	37,6	38,6		
<b>R3 – d 867 m</b>	Diurno	39,9	34,1		
	Notturmo	34,2	34,1		



### 3.5. VERIFICA DI COMPATIBILITA' DELL'ATTIVITA'

Per verificare la compatibilità del nuovo impianto, i valori stimati nella condizione di rumore ambientale, sono stati confrontati sia con:

- i valori limite previsti nel territorio in base alla zonizzazione acustica del Comune di Cortona (tabb. 3.5.1, 3.5.2, 3.5.3 e, 3.5.4);
- le condizioni acustiche di rumore residuo per l'individuazione dei limiti differenziali del rumore ambientale presso i recettori sensibili (tab. 3.5.5).

**Tab. 3.5.1 - Valori limite assoluti di immissione classe II**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	LIMITI DI IMMISSIONE CLASSE II (dBA)	VERIFICA LIMITI D.P.C.M. 14/11/1997	
			$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$		$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$
<b>R1</b> d 414 m	Diurno	42,0	43,0	43,5	55	SI	SI
	Notturmo	33,5	38,0	39,5	45	SI	SI
<b>R2</b> d 554 m	Diurno	41,5	42,0	42,5	55	SI	SI
	Notturmo	33,5	37,0	37,5	45	SI	SI

**Tab. 3.5.2 - Valori limite assoluti di immissione classe I**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	LIMITI DI IMMISSIONE CLASSE I (dBA)	VERIFICA LIMITI D.P.C.M. 14/11/1997	
			$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$		$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$
<b>R3</b> d 867 m	Diurno	39,5	39,5	40,0	50	SI	SI
	Notturmo	31,5	32,0	34,0	40	SI	SI

**Tab. 3.5.3 - Valori limite di emissione classe II**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	STIMA VALORE DI EMISSIONE (dBA)	STIMA VALORE DI EMISSIONE (dBA)	LIMITI DI EMISSIONE CLASSE II (dBA)	VERIFICA LIMITI D.P.C.M. 14/11/1997	
			$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$		$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$
<b>R1</b> <b>d 414 m</b>	Diurno	42,0	39,0	41,5	50	SI	SI
	Notturmo	33,5	39,0	41,5	40	SI	NO
<b>R2</b> <b>d 554 m</b>	Diurno	41,5	37,5	38,5	50	SI	SI
	Notturmo	33,5	37,5	38,5	40	SI	SI

**Tab. 3.5.4 - Valori limite di emissione classe I**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	STIMA VALORE DI EMISSIONE (dBA)	STIMA VALORE DI EMISSIONE (dBA)	LIMITI DI EMISSIONE CLASSE I (dBA)	VERIFICA LIMITI D.P.C.M. 14/11/1997	
			$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$		$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$
<b>R3</b> <b>d 867 m</b>	Diurno	39,5	27,5	34,0	45	SI	SI
	Notturmo	31,5	27,5	34,0	35	SI	SI

La **valutazione del differenziale**, presso i recettori R1, quando  $A_{misc} \neq 0$ , R2 ed R3, non viene effettuata poiché il contributo del generatore eolico è inferiore a 38 dB (punto 5.5 UNI/TS 11143-7). La seguente tabella indica i risultati del differenziale presso R1 quando non viene considerata l'attenuazione dovuta alla vegetazione.

**Tab. 3.5.5 – Stima dei valori limite differenziali di immissione presso i recettori sensibili (stimati in facciata all'edificio)**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	STIMA RUMORE AMBIENTALE (dBA)	VERIFICA LIMITI	
			$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$	$A_{misc} \neq 0$	$A_{misc} = 0$
<b>R1</b> <b>d 414 m</b>	Diurno	42,0	43,0	43,5	1,0	1,5
	Notturmo	33,5	38,0	39,5	4,5	6,0
<b>R2</b> <b>d 554 m</b>	Diurno	41,5	42,0	42,5	-	-
	Notturmo	33,5	37,0	37,5	-	-
<b>R3</b> <b>d 867 m</b>	Diurno	39,5	39,5	40,0	-	-
	Notturmo	31,5	32,0	34,0	-	-

## VERIFICHE ULTERIORI

La presenza di alcuni valori limite non rispettati necessita di ulteriori approfondimenti. In particolare, non risulta verificato il valore limite di emissione, nel periodo di riferimento notturno, presso il recettore R1 (+ 1,5 dBA), qualora non venga considerata l'attenuazione dovuta alla vegetazione.

Inoltre non risulta rispettato il differenziale notturno all'interno del recettore R1 (+ 1,5 e + 3,0 dBA).

Vista la possibilità di funzionamento ridotto dell'aerogeneratore, anche soltanto su specifici settori (nord, nord/nord-est, nord-est, est / nord-est, ecc.), nel seguito si effettua un'analisi del valore di emissione e del differenziale, presso il recettore R1, sempre non considerando l'attenuazione dovuta alla vegetazione ( $A_{misc}=0$ ), a potenze elettriche erogate inferiori.

**Tab. 3.5.6 – Stima delle emissioni presso R1 e determinazione delle potenze ridotte compatibili con i limiti acustici imposti**

Punto di stima (distanze effettive)	Periodo di riferimento	RUMORE RESIDUO (dBA)	RIDUZIONE POTENZA E-44 E RELATIVA EMISSIONE SONORA	STIMA VALORE DI EMISSIONE (dBA) $A_{misc} = 0$	LIMITI DI EMISSIONE (dBA)	VERIFICA LIMITI D.P.C.M. 14/11/1997 $A_{misc}=0$
<b>R1</b> <b>d 414 m</b>	Notturmo	33,5	$P_{n,red}=500$ kW 101 dB(A)	39,5	40	SI

Riducendo ulteriormente la potenza di funzionamento fino a 400 kW, l'emissione dell'aerogeneratore in direzione di R1 risulta pari a 37,8 dB (<38 dB), pertanto non si procede alla ulteriore verifica del differenziale.

## 4. RIEPILOGO

- Dai valori della tab. 3.5.1 si desume che il rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto, durante i periodi diurno e notturno, in prossimità dei recettori R1 ed R2, è compatibile con i limiti assoluti di immissione previsti dalla classe II del PCCA di Cortona;
- 1. Dai valori della tab. 3.5.2 si desume che il rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto, durante i periodi diurno e notturno, in prossimità del recettore R3, è compatibile con i limiti assoluti di immissione previsti dalla classe I del PCCA di Cortona;
- 2. Dai valori della tab. 3.5.3 si desume che il rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto, durante i periodi diurno e notturno, in prossimità del recettore R2, è compatibile con i limiti di emissione previsti dalla classe II del PCCA di Cortona;
- 3. Dai valori delle tabb. 3.5.3 e 3.5.6 si desume che il rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto, durante i periodi diurno e notturno, in prossimità del recettore R1, è compatibile con i limiti di emissione previsti dalla classe II del PCCA di Cortona, con una riduzione della potenza a 500 kW;
- 4. Dai valori della tab. 3.5.4 si desume che il rumore prodotto dall'esercizio dell'impianto, durante i periodi diurno e notturno, in prossimità del recettore R3, è compatibile con i limiti di emissione previsti dalla classe I del PCCA di Cortona;
- 5. Dai valori riportati nelle tabb. 3.5.1 ÷ 3.5.6 si desume che o sono rispettati i valori differenziali di immissione (3 dB per il periodo notturno e di 5 dB per il periodo diurno) o sono trascurabili (contributo del generatore eolico <38 dB, secondo UNI/TS 11143-7) presso tutti i recettori sensibili R1, R2 ed R3, con la riduzione di potenza a 400 kW.

### VALUTAZIONI ULTERIORI A FAVORE DELLA COMPATIBILITA' DELL'INSTALLAZIONE

- 6. Dalla Rosa dei Venti dell'allegato 9, si evince che, rispetto alla direzione predominante del vento (N-E / S-W), tutti i recettori individuati sensibili (R1, R2 ed R3) non sono né sotto né sopravento, ma in posizione laterale;
- 7. Dalle Sezioni Altimetriche dell'allegato 11, si nota che, per i recettori R1 ed R3, l'ipotesi di  $A_{misc}=0$  è fortemente conservativa, in quanto presente folta vegetazione (alberi ad alto fusto sempreverdi) tra questi recettori e la sorgente;
- 8. Il recettore R1 si trova in stato di rudere.

## 5. CONCLUSIONI

La sottoscritta ing. Romina Camaiti iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Arezzo al n°981 in qualità di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art.2 comma 7 L. 26.10.95 n° 447

### VALUTA

acusticamente compatibile l'impianto eolico da realizzare nel Comune Cortona (AR) in loc. Croce di Sant'Egidio, stante la possibilità di esecuzione di misure fonometriche successive all'installazione dell'impianto, per la valutazione dell'eventuale riduzione della potenza dell'aerogeneratore su determinati settori di funzionamento.

### NOTA FINALE

Come indicato nel DPGR n°2/R del 08/01/2014 Parte 3 punto 1 e segnalato nei due pareri ARPAT del 22/11/2012 e del 17/02/2014, si ritiene opportuna la modifica al PCCA di Cortona, con l'innalzamento almeno in una IV° classe, dell'area interessata all'installazione dell'impianto eolico.

Data 02/06/2014

Il titolare *EN. TEC. S.R.L.*

Il tecnico competente in Acustica Amb.le  
(D.D. Provincia Arezzo n.172/EC del 31/10/2007)  
Ing. Romina Camaiti



## **ALLEGATI**

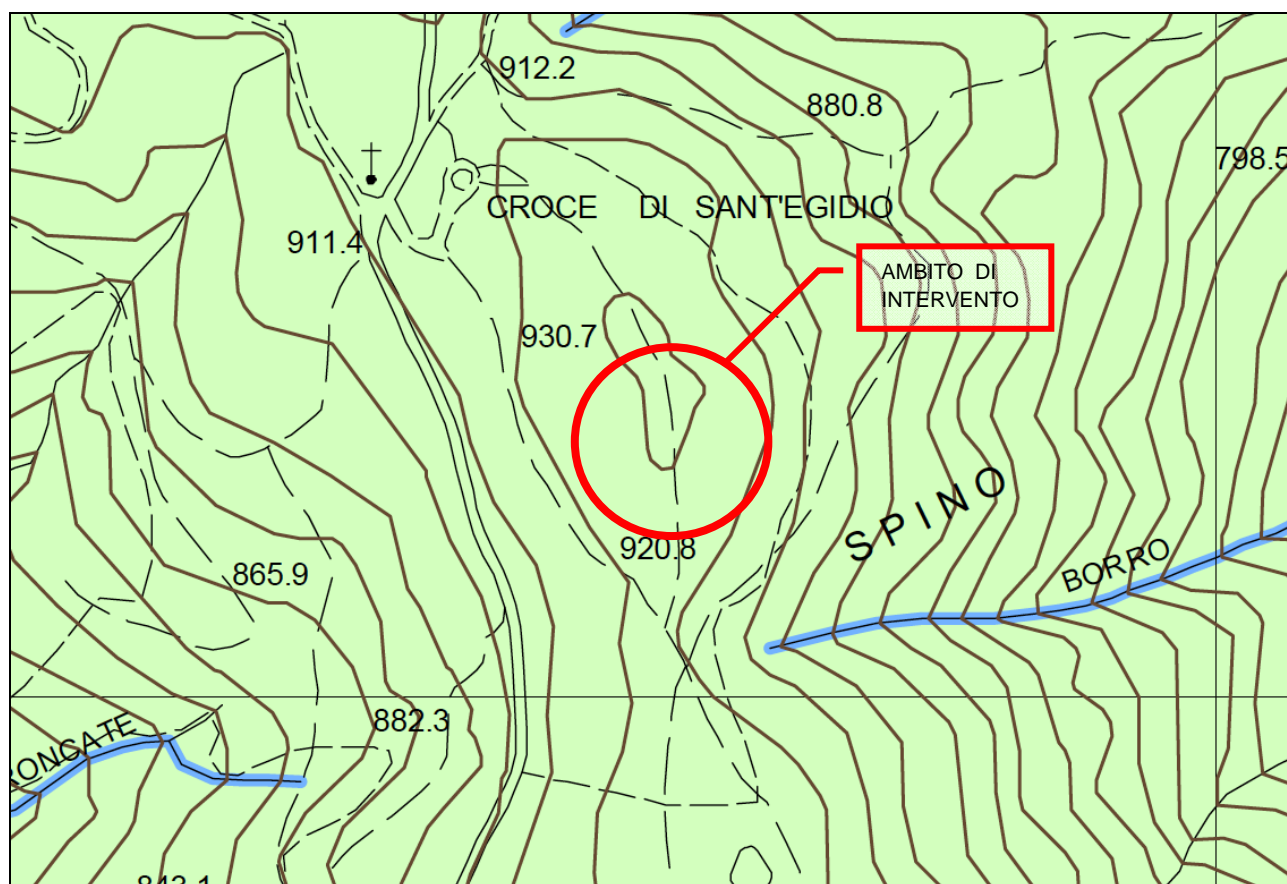
1. STRALCIO CATASTALE
2. ESTRATTO P.S. ED ESTRATTO R.U. VIGENTI
3. ESTRATTO P.C.C.A.
4. PLANIMETRIA GENERALE
5. CARATTERISTICHE GEOMETRICHE PALA E-44
6. SCHEDA *"SOUND POWER LEVEL"*
7. SCHEDA *"SOUND POWER LEVEL - REDUCED MODES"*
8. REPORT STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SANT'EGIDIO
9. ROSA DEI VENTI
10. CERTIFICATO DI TARATURA DEL CALIBRATORE E DEL FONOMETRO
11. PLANIMETRIA AREE BOSCADE. SEZIONI RECETTORE – PALA EOLICA





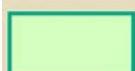
ALL. 1 - STRALCIO CATASTALE 1:5000

**ESTRATTO P.S. VIGENTE n° 1 – AREE AMBIENTALI**



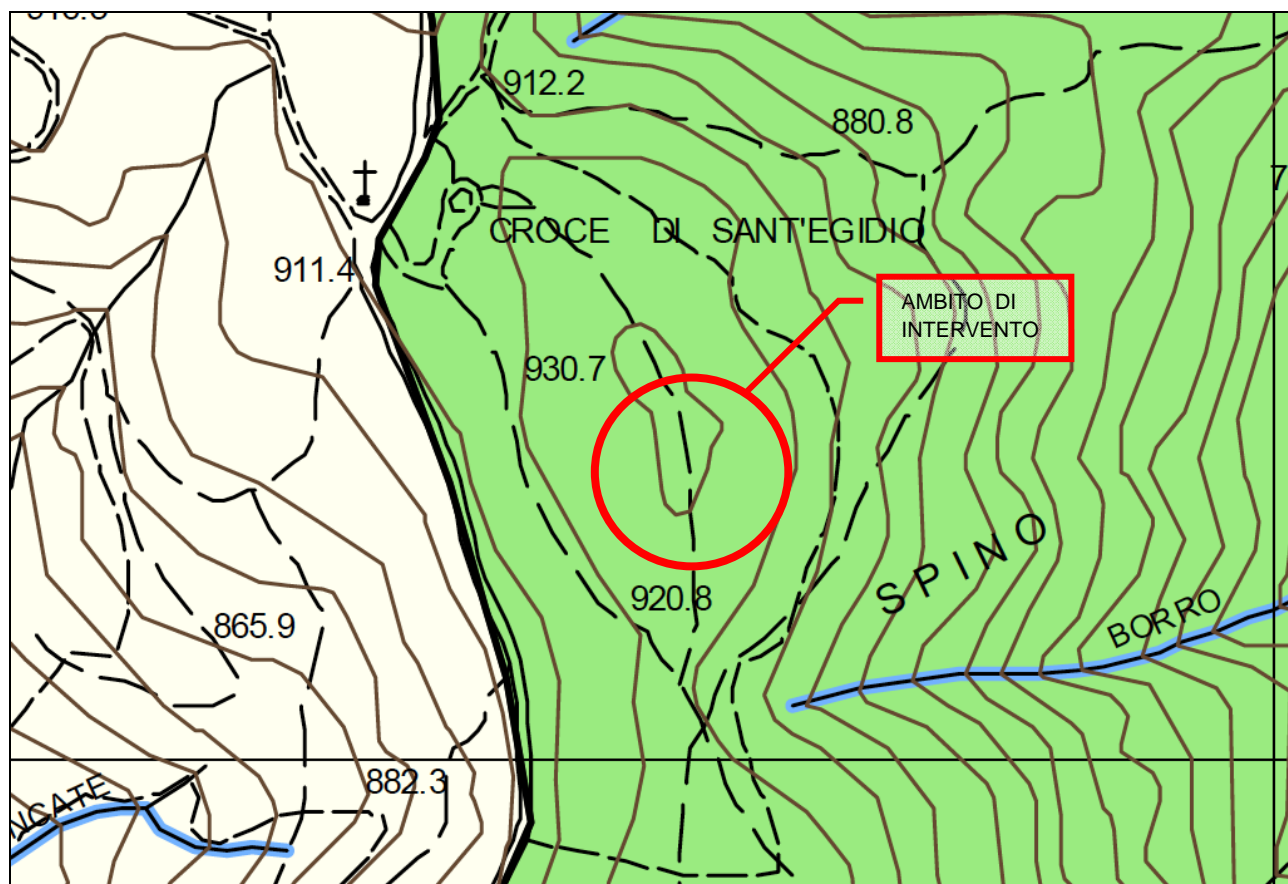
**LEGENDA**

**Emergenze di interesse ambientale**



Aree di interesse ambientale comprendente le zone b,c, d (D.C.R. 296/88)

## ESTRATTO P.S. VIGENTE n° 2 – TIPI E VARIANTI DEL PAESAGGIO AGRARIO



### LEGENDA

Tipo di paesaggio: 8. coltivi appoderati

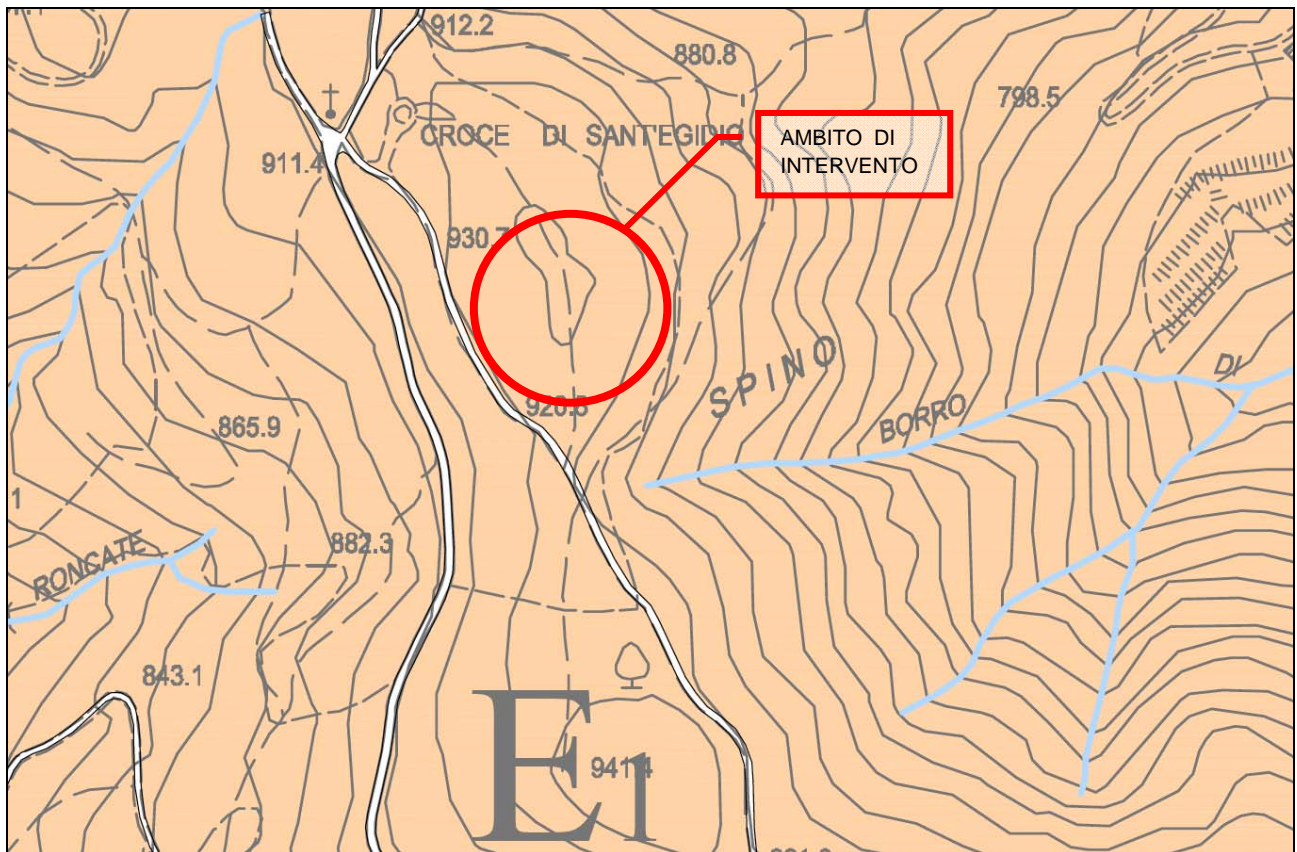
Varianti:



A macchia di leopardo interni al bosco



## ESTRATTO R.U. VIGENTE – USO DEL SUOLO



### LEGENDA

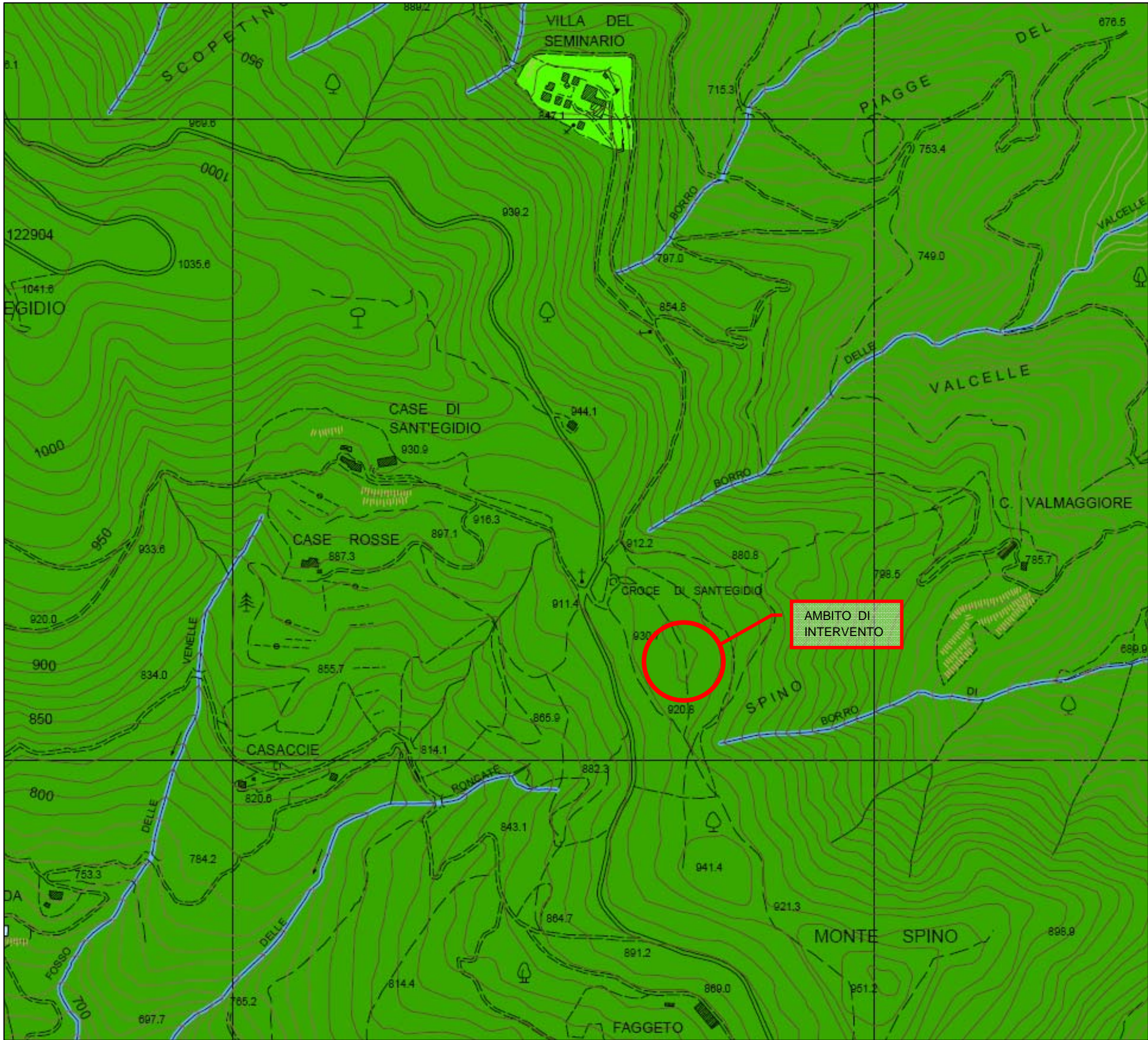
**TERRITORIO EXTRAURBANO**  
(*Territorio urbano - zone omogenee 'E'*)



E1 - La Montagna



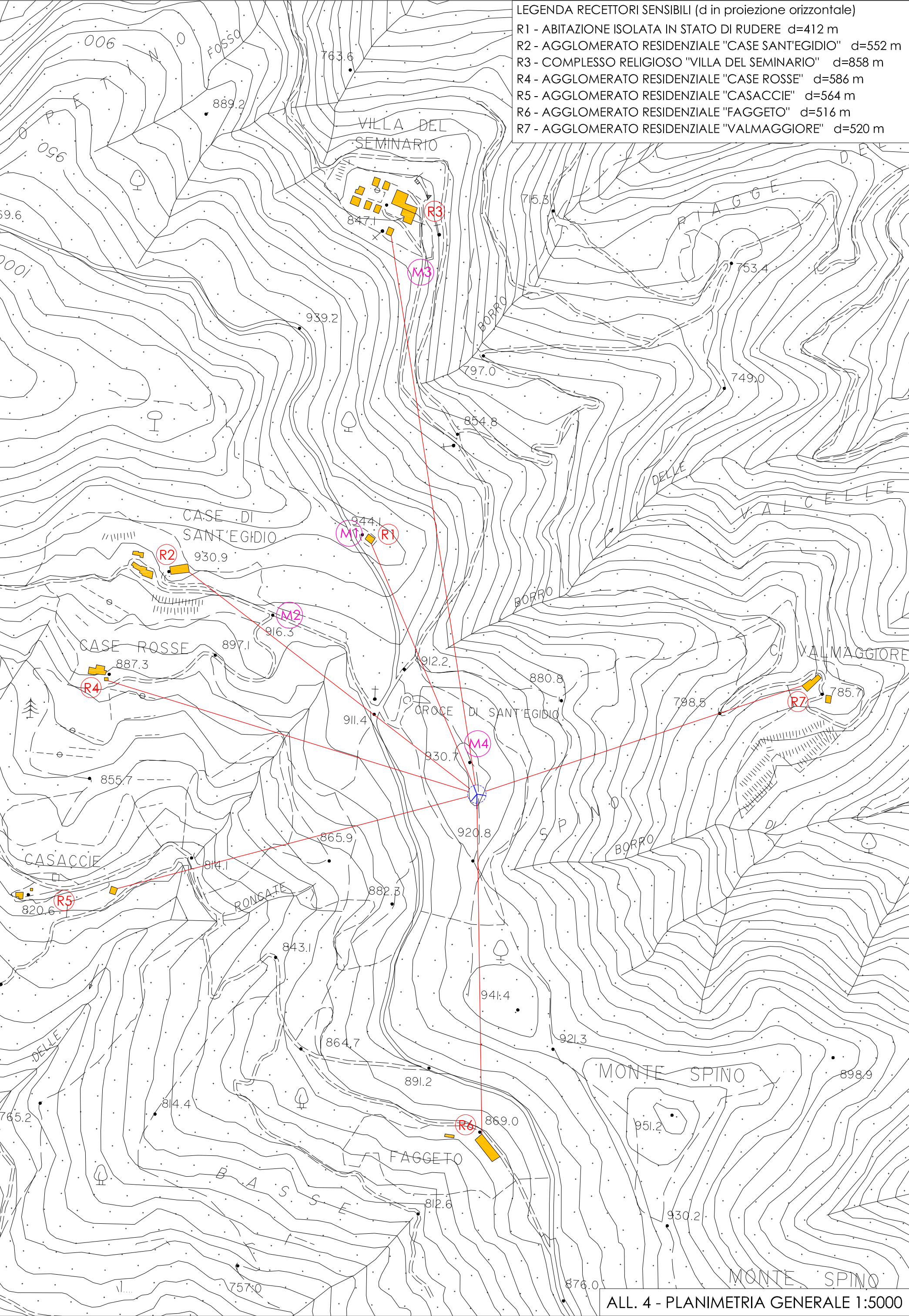
ESTRATTO DEL P.C.C.A.



LEGENDA:

Classi	
	Aree adibite a spettacoli a carattere temporaneo
	Classe 1
	Classe 2
	Classe 3
	Classe 4
	Classe 5
	Classe 6







Gesamthöhe ab Gelände <i>Total height from territory</i>	67,00 m
Nabenhöhe ab Gelände <i>Hub height above ground</i>	45,00 m
Turmlänge ab Fundamentoberkante <i>Tower height above upper foundation edge</i>	43,95 m
Bauart / <i>Design</i>	Stahlurm <i>steel tower</i>
Windzone WZ (DIBt)	-
WTGS Class (IEC 61400-1)	IEC IA <sup>1</sup>
Anzahl der Sektionen / <i>Number of sections</i>	2 + Fundamentkorb 2 + foundation basket

	Länge <i>length</i>	Oben <i>diam<sub>top</sub></i>	Unten <i>diam<sub>bottom</sub></i>	Gewicht <i>weight</i>
	m	m	m	to
Sektion 1 / <i>section 1</i>	22,00	1,332 / 1,488 <sup>3</sup>	2,120	ca. 15
Sektion 2 / <i>section 2</i>	21,95	2,120	3,30 / 3,576 <sup>2</sup>	ca. 32
Fundamentkorb / <i>foundation basket</i>	1,50	3,576 <sup>3</sup>	3,656 <sup>3</sup>	ca. 3,3
Gesamtgewicht Turm / <i>total weight tower</i>				ca. 50

<sup>1</sup> Typenprüfung vorhanden / *Certification Report available*
<sup>2</sup> Typenprüfung in Arbeit / *Certification report in process*
<sup>3</sup> Flanschaußendurchmesser / *outside flange diameter*


Dieses Dokument wurde auf Anfrage bzw. für einen bestimmten Auftrag verschickt. Der Empfänger wurde nicht registriert!  
Der Empfänger wird bei Änderung des Dokuments nicht automatisch informiert! This document has been send on request on a certain order.  
The receiver has not been registered! The receiver will not automatically be informed in case of alterations!

**Document information:**

Author/ date: AS / 02.03.07  
Department: WRD  
Approved / date: MKR / 02.03.07  
Revision / date: 2.0 / 18.01.2011

Translator / date: -  
Revisor / date:  
Reference:

D0178667-0.docx

# Sound Power Level of the ENERCON E-44 Operational Mode I (Data Sheet)

**Imprint**

Publisher: ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany  
Phone: +49 4941 927-0  
Fax: +49 4941 927-109

Copyright: © ENERCON GmbH. Any reproduction, distribution and utilisation of this document as well as the communication of its contents to third parties without express authorisation is prohibited. Violators will be held liable for monetary damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

Content subject to change: ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice.

**Revision**

Revision: 2.1  
Department: ENERCON GmbH / Site Assessment

**Glossary**

WEC means an ENERCON wind energy converter.  
WECs means more than one ENERCON wind energy converter.

<b>Document information:</b>		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sr / 06.2012	Documentname	SIAS-04-SPL E44 OM I Rev2_1-eng-eng.doc
Approved / date:	RWo / 06.2012	Revision /date:	2.1/ 2012-06-19
Translator /date:			



## Sound Power Level of the E-44 with 900 kW rated power

hub height $V_s$ in 10 m height		45 m	55 m	
7 m/s		100.7 dB(A)	101.1 dB(A)	
8 m/s		102.3 dB(A)	102.6 dB(A)	
9 m/s		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	
10 m/s		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	
95% rated power		103.0 dB(A)	103.0 dB(A)	

Measured value at 95%  
rated power

**102,1 dB(A)**  
WICO 042SE207

in relation to wind speed at hub height					
wind speed at hub height [m/s]	9	10	11	12	13
Sound Power Level [dB(A)]	100.7	102.0	103.0	103.0	103.0

1. The relation between the sound power level and the standardized wind speed  $v_s$  in 10 m height as shown above is valid on the premise of a logarithmic wind profile with a roughness length of 0.05 m. The relation between the sound power level and the wind speed at hub height applies for all hub heights. During the sound measurements the wind speeds are derived from the power output and the power curve of the WEC.
2. A tonal audibility of  $\Delta L_{a,k} < 2$  dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61 400 -11 ed. 2).
3. The sound power level values given in the table are valid for the **Operational Mode I** (defined via the rotational speed range of 12 – 34 rpm). The respective power curve is the calculated power curve E-44 dated November 2009 (Rev. 3.x).
4. The values displayed in the tables above are based on official and internal measurements of the sound power level. If available the official measured values are given in this document as a reference (in italic print). The extracts of the official measurements can be made available upon request. The values given in the measurement extracts do not replace the values given in this document. All measurements have been carried out according to the recommended German and international standards and guidelines as defined in the measurement reports, respectively.

<b>Document information:</b>		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sr / 06.2012	Documentname	SIAS-04-SPL E44 OM I Rev2_1-eng-eng.doc
Approved / date:	RWo / 06.2012	Revision /date:	2.1/ 2012-06-19
Translator /date:			

5. Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of +/- 1 dB.

Accepted measurement methods are:

- a) IEC 61400-11 ed. 2 („Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques; Second edition“), and
- b) the FGW-Guidelines („Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“, published by the association “Fördergesellschaft für Windenergie e.V.”, 18<sup>th</sup> revision).

If the difference between total noise and background noise during a measurement is less than 6 dB a higher uncertainty must be considered.

6. For noise-sensitive sites it is possible to operate the E-44 with reduced rotational speed and reduced rated power during night time. The sound power levels resulting from such operational mode can be provided in a separate document upon request.
7. The sound power level of a wind turbine depends on several factors such as but not limited to regular maintenance and day-to-day operation in compliance with the manufacturer's operating instructions. Therefore, this data sheet can not, and is not intended to, constitute an express or implied warranty towards the customer that the E-44 WEC will meet the exact sound power level values as shown in this document at any project specific site.

<b>Document information:</b>		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sr / 06.2012	Documentname	SIAS-04-SPL E44 OM I Rev2_1-eng-eng.doc
Approved / date:	RWo / 06.2012	Revision /date:	2.1/ 2012-06-19
Translator /date:			

# **Sound Power Level** **of the** **ENERCON E-44** **Reduced Modes** **(Data Sheet)**

## **Imprint**

**Publisher:** ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany  
**Phone:** +49 4941 927-0  
**Fax:** +49 4941 927-109

**Copyright:** © ENERCON GmbH. Any reproduction, distribution and utilisation of this document as well as the communication of its contents to third parties without express authorisation is prohibited. Violators will be held liable for monetary damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

**Content subject to change:** ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice.

## **Revision**

**Revision:** 1.1  
**Department:** ENERCON GmbH / Site Assessment

## **Glossary**

**WEC** means an ENERCON wind energy converter.  
**WECs** means more than one ENERCON wind energy converter.

<b>Document information:</b>		© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.	
Author/Revisor/ date:	Sr / June 2012	Documentname	SIAS-04-SPL E44 red Rev1_1-eng-eng.doc
Approved / date:	RWo / June. 2012	Revision /date:	1.1 2012-06-19
Translation / date:			

## Sound Power Levels for the E-44 with reduced rated power

Sound Power Levels for the E-44 with reduced rated power					
	<b>P<sub>N,red</sub>=600 kW</b> <b>n<sub>N,red</sub>= 33,0 U/min</b>	<b>P<sub>N,red</sub>=500 kW</b> <b>n<sub>N,red</sub>= 31,5 U/min</b>	<b>P<sub>N,red</sub>=400 kW</b> <b>n<sub>N,red</sub>= 30,0 U/min</b>	<b>P<sub>N,red</sub>=300 kW</b> <b>n<sub>N,red</sub>= 28,5 U/min</b>	<b>P<sub>N,red</sub> 200 kW</b> <b>n<sub>N,red</sub>= 25,5 U/min</b>
<b>95% rated power</b>	<b>102 dB(A)</b>	<b>101 dB(A)</b>	<b>100 dB(A)</b>	<b>98 dB(A)</b>	<b>95 dB(A)</b>

1. The respective SPL is given for 95% P<sub>N,red</sub> and is therefore valid for all hub heights.
2. A tonal audibility of  $\Delta L_{a,k} < 2$  dB can be expected over the whole operational range (valid in the near vicinity of the turbine according to IEC 61 400 -11 ed. 2).
3. The sound power level values given in the table are valid for the respective reduced Modes (defined via the reduced rated power P<sub>N,red</sub> and the reduced rated rotational speed n<sub>N,red</sub>).
4. The power curves for the respective reduced modes are given in a separate document which can be made available upon request.
5. Due to the typical measurement uncertainties, if the sound power level is measured according to one of the accepted methods the measured values can differ from the values shown in this document in the range of +/- 1 dB.

Accepted measurement methods are:

- a) IEC 61400-11 ed. 2 („Wind turbine generator systems – Part 11: Acoustic noise measurement techniques; Second edition“), and
- b) the FGW-Guidelines („Technische Richtlinie für Windenergieanlagen – Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte“, published by the association “Fördergesellschaft für Windenergie e.V.”, 18<sup>th</sup> revision).

If the difference between total noise and background noise during a measurement is less than 6 dB a higher uncertainty must be considered.

6. Sound Power values for further reduced modes can be provided upon request.
7. The sound power level of a wind turbine depends on several factors such as but not limited to regular maintenance and day-to-day operation in compliance with the manufacturer's operating instructions. Therefore, this data sheet can not, and is not intended to, constitute an express or implied warranty towards the customer that the E-44 WEC will meet the exact sound power level values as shown in this document at any project specific site.

<b>Document information:</b>	© Copyright ENERCON GmbH. All rights reserved.		
Author/Revisor/ date:	Sr / June 2012	Documentname	SIAS-04-SPL E44 red Rev1_1-eng-eng.doc
Approved / date:	RWo / June. 2012	Revision /date:	1.1 2012-06-19
Translation / date:			

## ***REPORT 4***

*Periodo : 1 marzo 2013 ÷ 31 maggio 2013*

# **Stazione Anemometrica di CONTRADA SAN EGIDIO**

**codice : 0939**

**Altezza anemometro : 40 / 20 metri dal suolo**

**Comune di : Cortona (AR)**

**Regione Toscana**

3 giugno 2013

**Allegato 1A**
**STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SAN EGIDIO - Codice 0939**
**Comune di Cortona (AR) - Regione Toscana**
**Parametri statistici della velocità del vento rilevata nel periodo :**
**1 marzo 2013 ÷ 31 maggio 2013 - a 40 metri dal suolo**

N° ORD.	DATA		N°DATI	N° DATI VALIDI		% DATI VALIDI	
CARTUCCE	INIZIO	FINE	ATTESI	VELOCITA'	DIREZIONI	VELOCITA'	DIREZIONI
9	01/03/2013	31/03/2013	4464	4238	4238	95%	95%
10	01/04/2013	30/04/2013	4320	4320	4320	100%	100%
11	01/05/2013	31/05/2013	4464	4464	4464	100%	100%
<b>TOTALE</b>	<b>01/03/2013</b>	<b>31/05/2013</b>	<b>13248</b>	<b>13022</b>	<b>13022</b>	<b>98%</b>	<b>98%</b>

N° ORD.	DATA		%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
CARTUCCE	INIZIO	FINE	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
9	01/03/2013	31/03/2013	1.1	6.54	4.13	8.82	419
10	01/04/2013	30/04/2013	4.2	5.03	2.78	6.33	155
11	01/05/2013	31/05/2013	2.2	5.16	2.83	6.59	175
<b>TOTALE</b>	<b>01/03/2013</b>	<b>31/05/2013</b>	<b>2.5</b>	<b>5.56</b>	<b>3.36</b>	<b>7.41</b>	<b>248</b>

N° ORD.	DATA		NOTE
CARTUCCE	INIZIO	FINE	
9	01/03/2013	31/03/2013	
10	01/04/2013	30/04/2013	
11	01/05/2013	31/05/2013	

3 giugno 2013

**Allegato 1B**
**STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SAN EGIDIO - Codice 0939**
**Comune di Cortona (AR) - Regione Toscana**
**Parametri statistici della velocità del vento rilevata nel periodo :**
**1 marzo 2013 ÷ 31 maggio 2013 - a 20 metri dal suolo**

N° ORD.	DATA		N°DATI	N° DATI VALIDI		% DATI VALIDI	
CARTUCCE	INIZIO	FINE	ATTESI	VELOCITA'	DIREZIONI	VELOCITA'	DIREZIONI
9	01/03/2013	31/03/2013	4464	4238	4238	95%	95%
10	01/04/2013	30/04/2013	4320	4320	4320	100%	100%
11	01/05/2013	31/05/2013	4464	4464	4464	100%	100%
<b>TOTALE</b>	<b>01/03/2013</b>	<b>31/05/2013</b>	<b>13248</b>	<b>13022</b>	<b>13022</b>	<b>98%</b>	<b>98%</b>

N° ORD.	DATA		%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
CARTUCCE	INIZIO	FINE	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
9	01/03/2013	31/03/2013	0.1	6.25	3.70	8.20	337
10	01/04/2013	30/04/2013	2.1	4.90	2.60	6.09	138
11	01/05/2013	31/05/2013	1.2	4.88	2.62	6.18	144
<b>TOTALE</b>	<b>01/03/2013</b>	<b>31/05/2013</b>	<b>1.2</b>	<b>5.33</b>	<b>3.07</b>	<b>6.95</b>	<b>205</b>

N° ORD.	DATA		NOTE
CARTUCCE	INIZIO	FINE	
9	01/03/2013	31/03/2013	
10	01/04/2013	30/04/2013	
11	01/05/2013	31/05/2013	

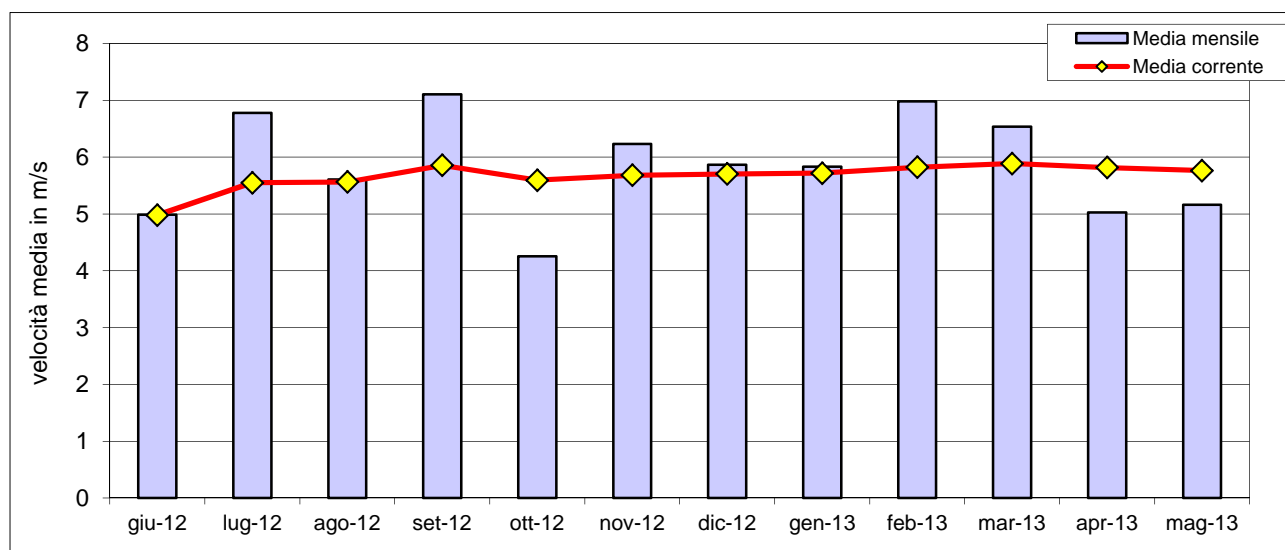
Bandaruola di direzione a 20m risulta guasta, il segnale che trasmette non è coerente con la banderuola a 40m. L'anomalia è iniziata nel mese di Febbraio 2013. Dato considerato per l'elaborazioni è della banderuola a 40m.

3 giugno 2013

Allegato 2A

**STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SAN EGIDIO - Codice 0939**
**Comune di Cortona (AR) - Regione Toscana**
**Parametri statistici della velocità del vento rilevata negli ultimi mesi a 40 metri dal suolo**

DATA		%	%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
ANNO	MESE	DATI	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
2012	6	100.0	2.4	4.99	2.51	6.05	135
2012	7	100.0	1.7	6.78	4.34	9.41	509
2012	8	100.0	2.8	5.61	2.75	6.78	190
2012	9	100.0	1.0	7.11	4.33	9.55	531
2012	10	100.0	5.2	4.25	2.89	6.00	132
2012	11	100.0	2.1	6.23	3.49	7.89	299
2012	12	100.0	3.0	5.87	3.52	7.76	285
2013	1	94.8	1.9	5.83	3.64	7.96	308
2013	2	92.0	1.7	6.98	4.32	9.38	503
2013	3	94.9	1.1	6.54	4.13	8.82	419
2013	4	100.0	4.2	5.03	2.78	6.33	155
2013	5	100.0	2.2	5.16	2.83	6.59	175


**Parametri statistici della velocità del vento rilevata nel periodo totale:**
**25 maggio 2012 ÷ 31 maggio 2013 - a 40 metri dal suolo**

DATA		%	%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
INIZIO	FINE	DATI	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
25/05/2012	31/05/2013	98.5	2.5	5.83	3.61	7.88	298

**Parametri della velocità del vento calcolati con la distribuzione di Weibull**

DATA		Vcaratt.	Fattore di	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
INIZIO	FINE	m/s	Forma: k	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
25/05/2012	31/05/2013	6.57	1.61	5.88	3.74	7.94	305

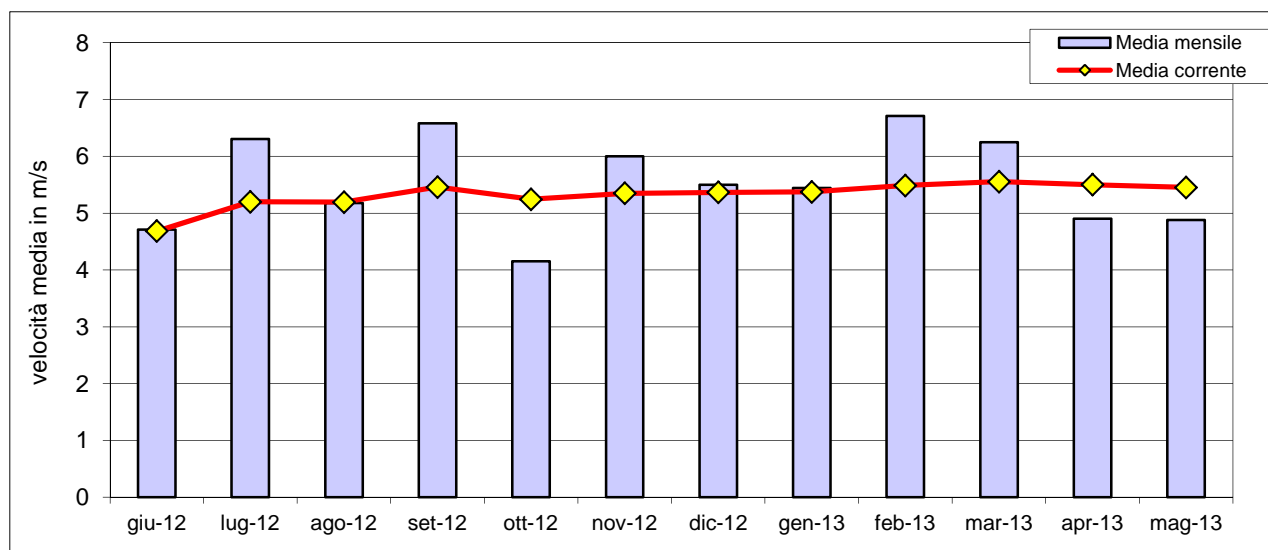


3 giugno 2013

Allegato 2B

**STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SAN EGIDIO - Codice 0939**
**Comune di Cortona (AR) - Regione Toscana**
**Parametri statistici della velocità del vento rilevata negli ultimi mesi a 20 metri dal suolo**

DATA		%	%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
ANNO	MESE	DATI	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
2012	6	100.0	1.4	4.71	2.30	5.67	111
2012	7	100.0	1.3	6.31	3.98	8.68	399
2012	8	100.0	2.9	5.18	2.54	6.25	149
2012	9	100.0	1.1	6.58	3.94	8.75	409
2012	10	100.0	1.6	4.15	2.63	5.68	112
2012	11	100.0	0.8	6.00	3.12	7.42	250
2012	12	100.0	0.7	5.50	3.02	7.02	211
2013	1	97.9	0.5	5.44	3.07	7.13	221
2013	2	92.0	0.4	6.71	3.90	8.81	417
2013	3	94.9	0.1	6.25	3.70	8.20	337
2013	4	100.0	2.1	4.90	2.60	6.09	138
2013	5	100.0	1.2	4.88	2.62	6.18	144


**Parametri statistici della velocità del vento rilevata nel periodo totale:**
**25 maggio 2012 ÷ 31 maggio 2013 - a 20 metri dal suolo**

DATA		%	%	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
INIZIO	FINE	DATI	CALME	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
25/05/2012	31/05/2013	98.8	1.2	5.51	3.25	7.29	237

**Parametri della velocità del vento calcolati con la distribuzione di Weibull**

DATA		Vcaratt.	Fattore di	V media	S.q.m. V	V cubica	Potenza
INIZIO	FINE	m/s	Forma: k	m/s	m/s	m/s	W/m <sup>2</sup>
25/05/2012	31/05/2013	6.38	1.78	5.68	3.29	7.34	241

3 giugno 2013

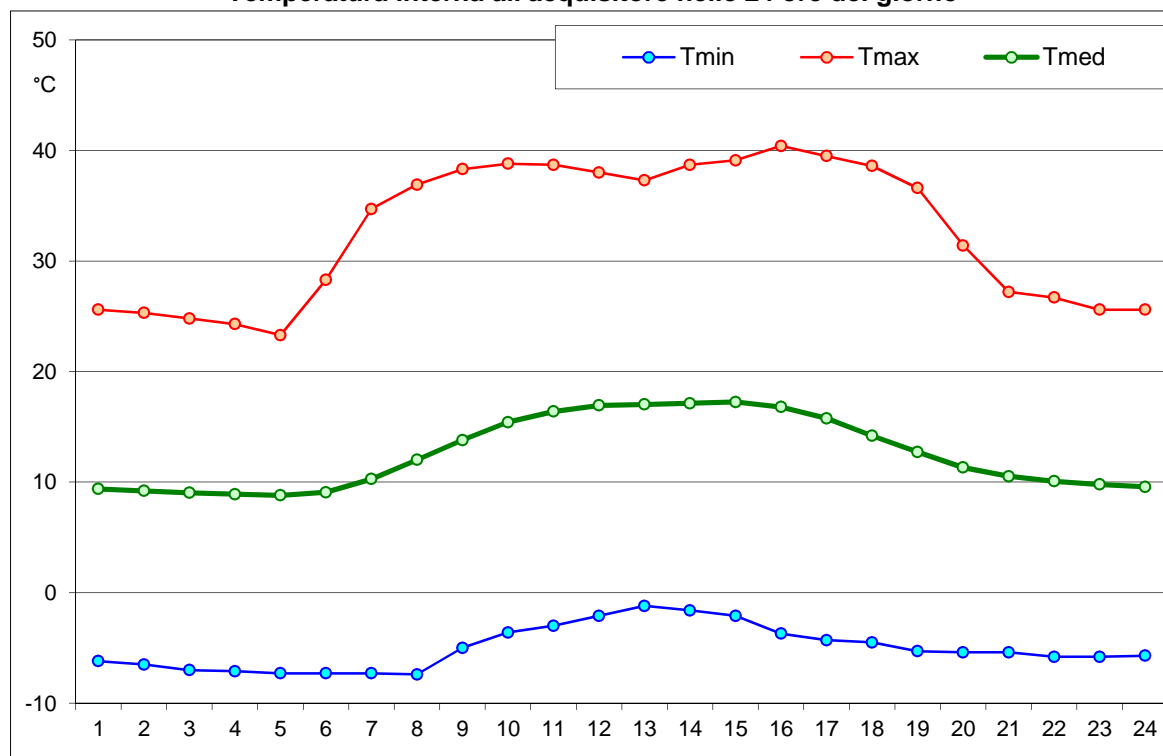
Allegato C

**STAZIONE ANEMOMETRICA DI CONTRADA SAN EGIDIO - Codice 0939**  
**Comune di Cortona (AR) - Regione Toscana**

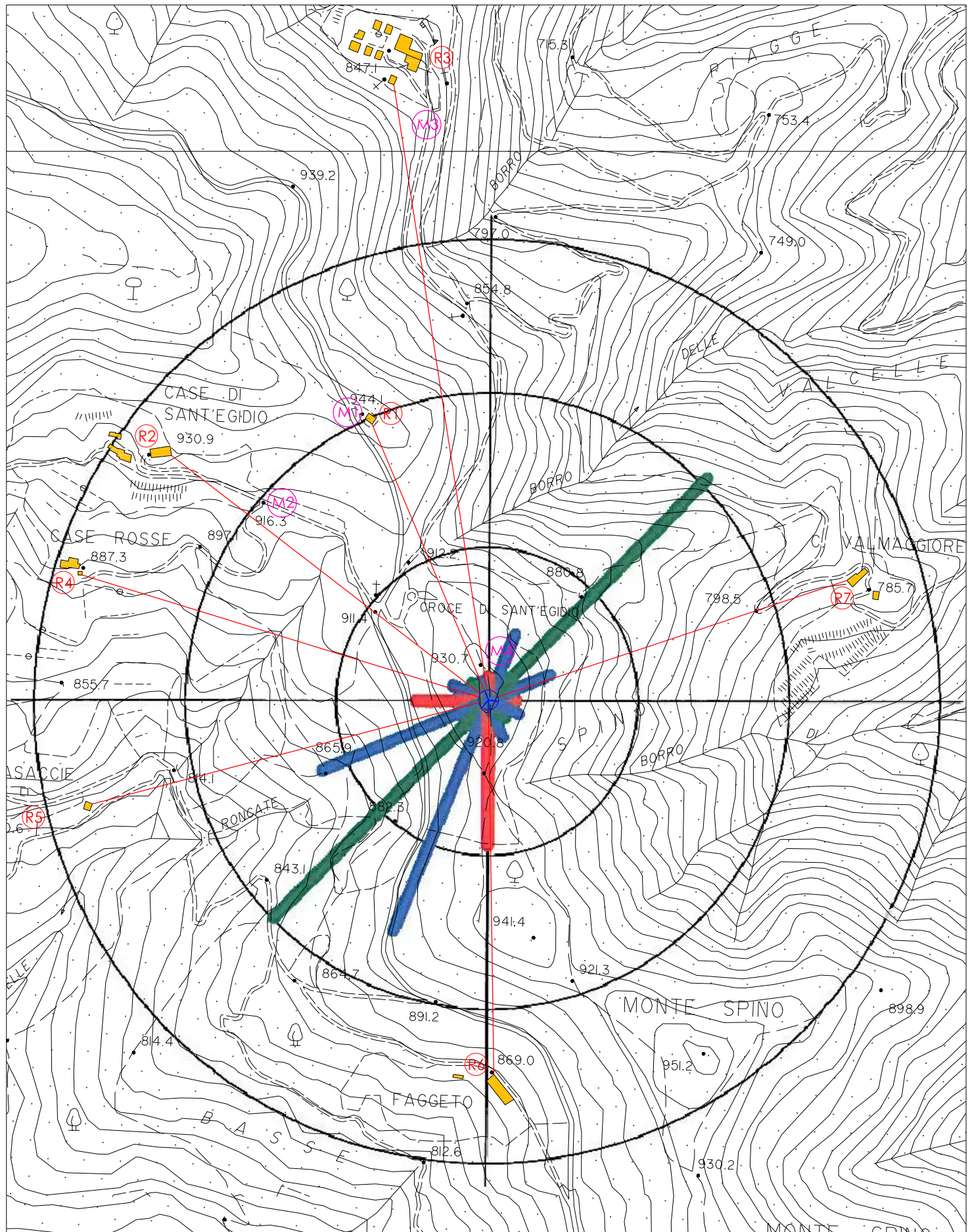
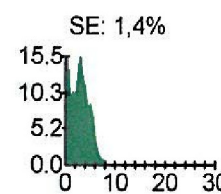
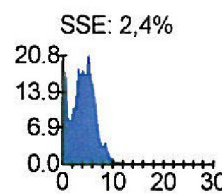
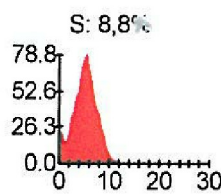
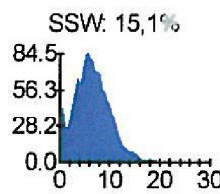
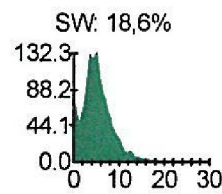
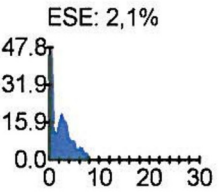
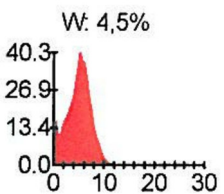
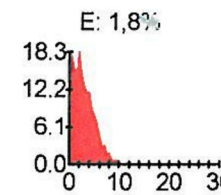
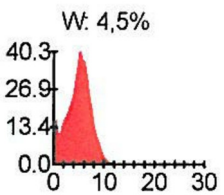
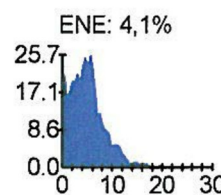
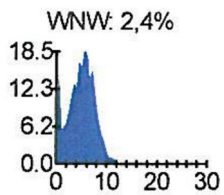
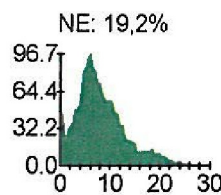
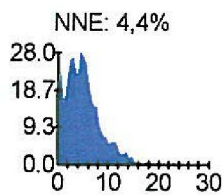
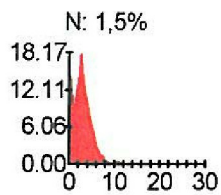
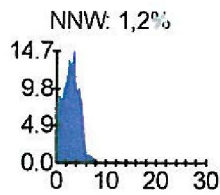
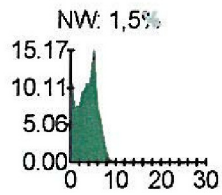
**Temperatura interna all'acquisitore nei 12 mesi**

MESE	n° mesi	Temperatura in °C		
	equival.	min	med	max
Gen	1.00	-6.0	2.9	20.6
Feb	0.96	-7.4	1.0	14.0
Mar	1.00	-5.5	5.3	19.2
Apr	1.00	-0.5	12.1	32.4
Mag	1.21	2.2	13.3	31.0
Giu	1.00	9.0	22.2	40.4
Lug	1.00	12.1	24.1	39.5
Ago	1.00	13.3	25.5	38.7
Set	1.00	6.9	17.3	32.2
Ott	1.00	-0.6	13.9	29.6
Nov	1.00	1.5	8.6	20.6
Dic	1.00	-5.2	3.2	14.4

**"Temperatura interna all'acquisitore nelle 24 ore del giorno"**



# WIND ROSE - 40 m



Site: C.S.Egidio0939  
Wind Speed: 03233  
Wind Dir: 03233  
From: 07:50 venerdì 25 maggio 2012  
To: 01:00 sabato 1 giugno 2013  
Notes:

Total Hours : 8921,2  
Data Hours : 8908,5  
Percentage : 99,9%



## CERTIFICATI DI TARATURA



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33011-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 33011-A*

- data di emissione  
date of issue 2014-01-21  
- cliente  
customer T.E.S.I. SRL  
- destinatario  
receiver ING. ROMINA CAMAITI  
- richiesta  
application 52036 - PIEVE S. STEFANO (AR)  
- in data  
date 11\_2014  
2014-01-20

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 824  
- matricola  
serial number 3758  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2014-01-15  
- data delle misure  
date of measurements 2014-01-21  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

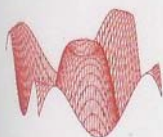
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - [www.lce.it](http://www.lce.it) - [info@lce.it](mailto:info@lce.it)

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33010-A  
Certificate of Calibration LAT 068 33010-A

- data di emissione date of issue	2014-01-21
- cliente customer	T.E.S.I. SRL 52010 - SUBBIANO (AR)
- destinatario receiver	ING. ROMINA CAMAITI 52036 - PIEVE S. STEFANO (AR)
- richiesta application	11_2014
- in data date	2014-01-20

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Larson & Davis
- modello model	CAL200
- matricola serial number	5935
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-01-15
- data delle misure date of measurements	2014-01-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

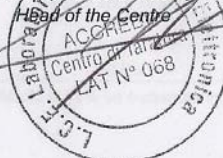
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro





LEGENDA :

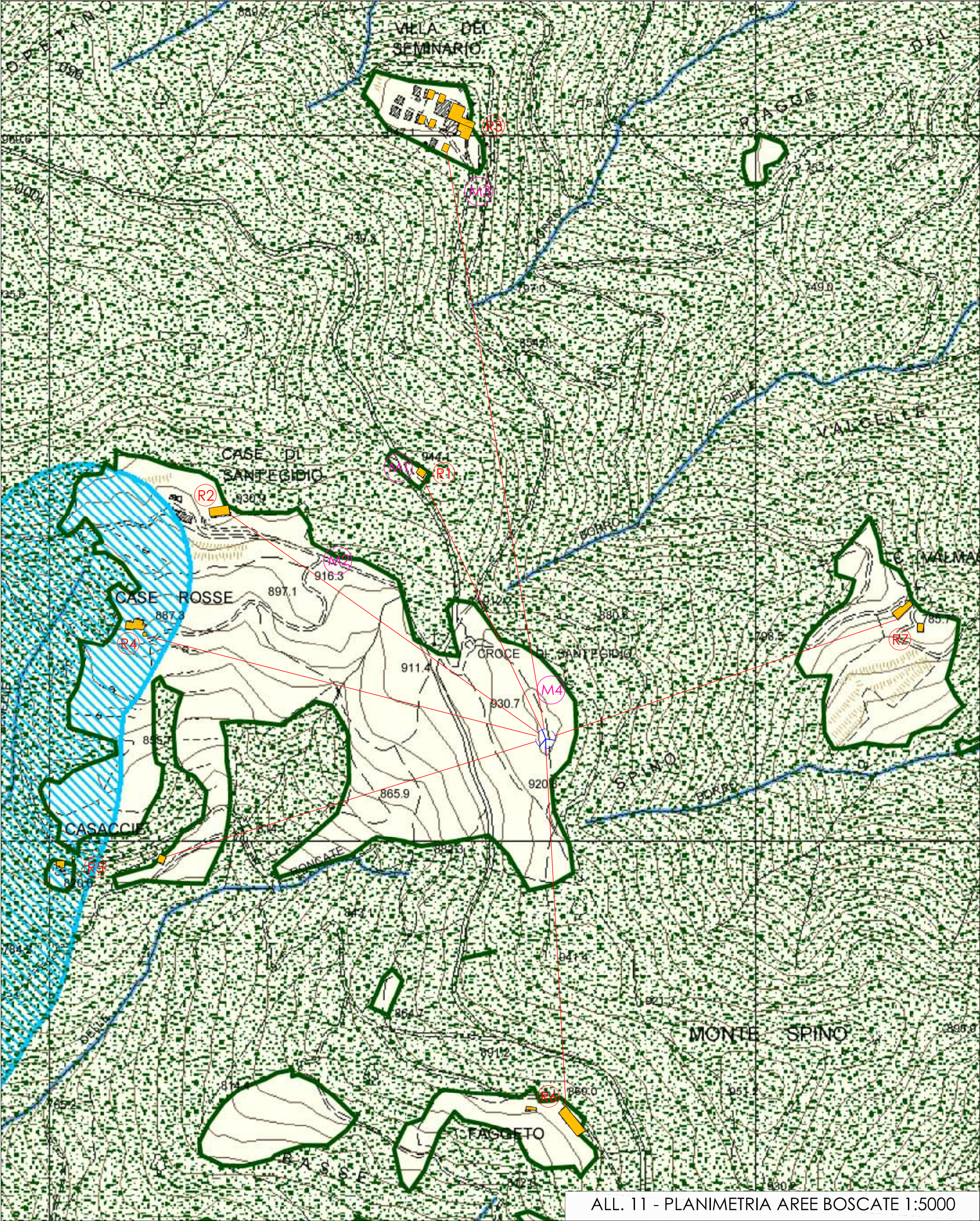
- Corsi d'acqua pubblica e fasce 150 m. ( D.P.R. 616/77 Art. 82 comma 5° lett. "C" )
- Area boscata ( D.P.R. 616/77 Art. 82 comma 5° lett. "g" )
- Area Bioitaly ( codice IT5170017 )
- Area sottoposta a vincolo paesistico di cui alla L. 1497/39

Carta Tecnica Regionale

- limiti regionale
- limiti provinciale
- limiti comunale
- lago - invaso
- area idrica
- corso d'acqua

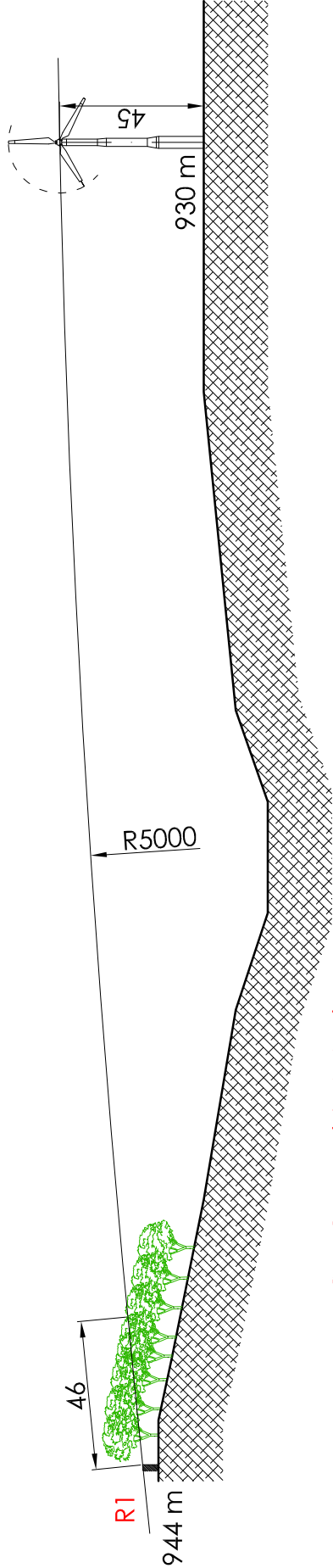
LEGENDA (d in proiezione orizzontale)

- R1 - ABITAZIONE ISOLATA IN STATO DI RUDERE d=412 m
- R2 - AGGLOMERATO RESIDENZIALE "CASE SANT'EGIDIO" d=552 m
- R3 - COMPLESSO RELIGIOSO "VILLA DEL SEMINARIO" d=858 m
- R4 - AGGLOMERATO RESIDENZIALE "CASE ROSSE" d=586 m
- R5 - AGGLOMERATO RESIDENZIALE "CASACCIE" d=564 m
- R6 - AGGLOMERATO RESIDENZIALE "FAGGETO" d=516 m
- R7 - AGGLOMERATO RESIDENZIALE "VALMAGGIORE" d=520 m
- M - PUNTO DI MISURA STRUMENTALE

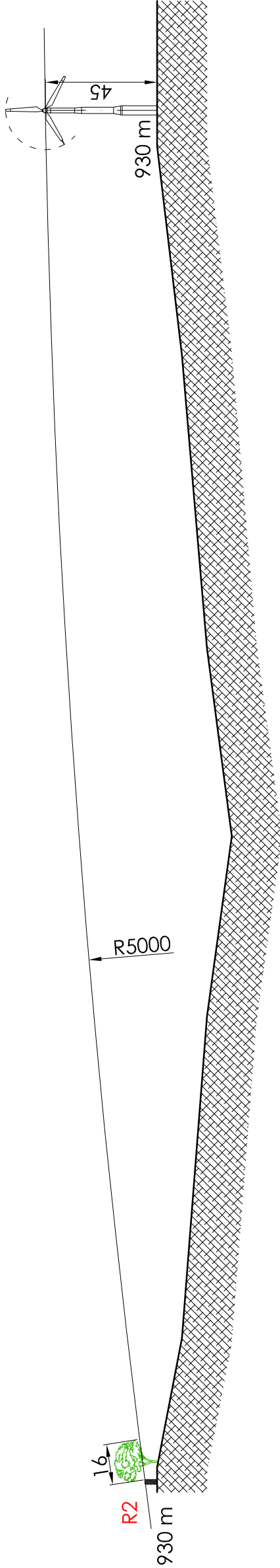


ALL. 11 - PLANIMETRIA AREE BOSCADE 1:5000





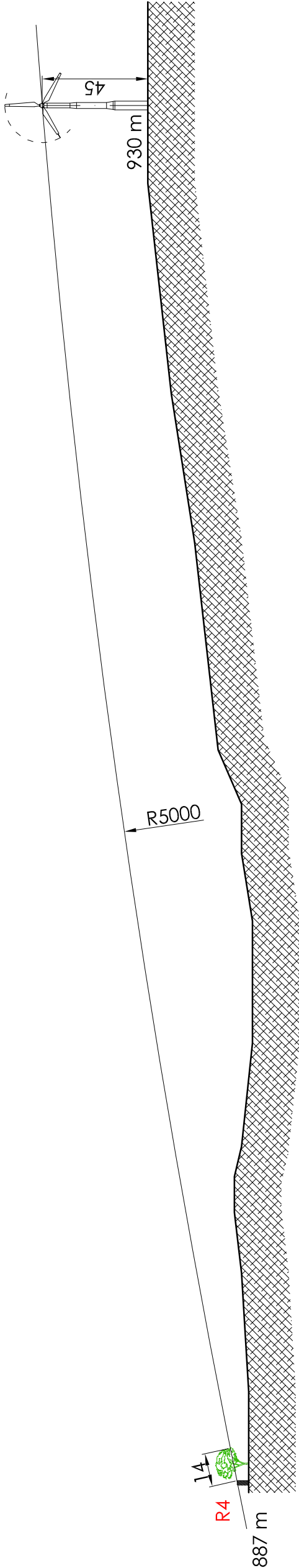
RECETTORE R1 (d=414 m)



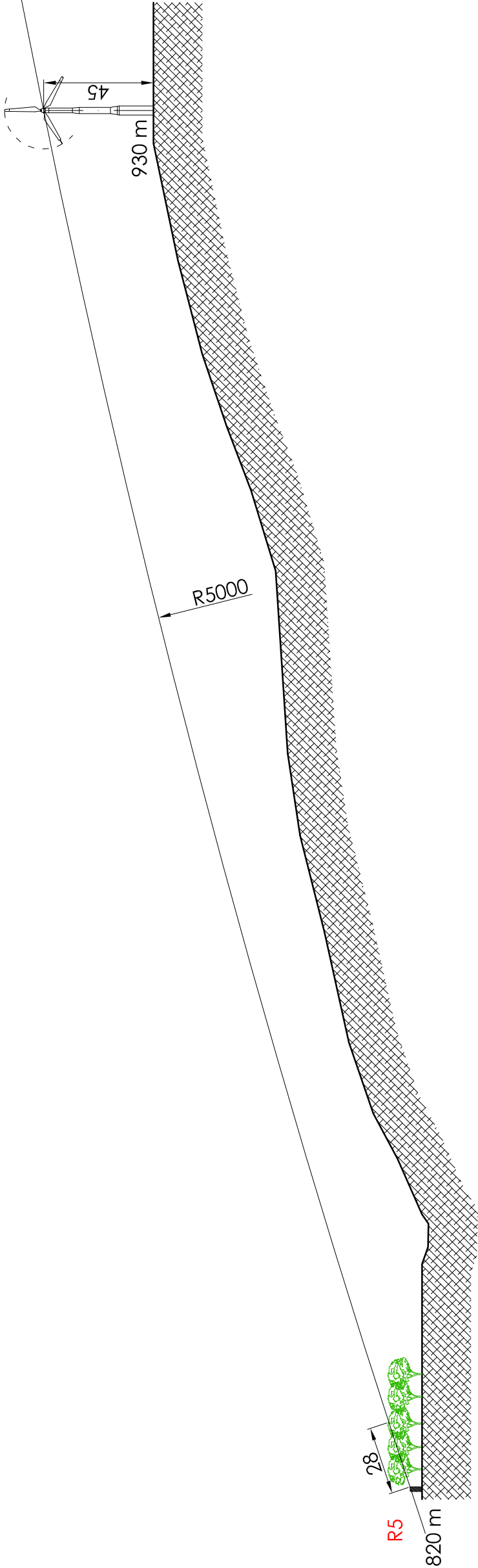
RECETTORE R2 (d=554 m)



RECETTORE R3 (d=867 m)



RECETTORE R4 (d=592 m)



RECETTORE R5 (d=584 m)



