

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	3
	DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE	5
	DEFINIZIONI DAL D.M.A. 16/03/98 E LEGGE 447/95	5
	STRUMENTAZIONE	8
	TECNICO COMPETENTE	9
	MISURE	9
	MODALITÀ DI RILEVAZIONE	9
3	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	10
1.	VALORI FINO ALLA PUBBLICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE	12
4	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	13
1.	OPERE DI FONDAZIONE:	13
2.	TORRE:	14
3.	NAVICELLA:	14
4.	ELICHE:	15
1.	IL VETTORIAMENTO DELL'ENERGIA	15
2.	IL POSIZIONAMENTO DELLE TORRI	15
	ANALISI DEI RICETTORI	16
5	CARATTERISTICA ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE	17
	INDIVIDUAZIONE DELLE POSTAZIONI E MODALITÀ DI MISURAZIONE	18
	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	24
	DESCRIZIONE STRUMENTO DI MISURA	24
	CALIBRAZIONE E TARATURA DELL'ANALIZZATORE E DEL CALBRATORE	25
	RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE DIURNE E NOTTURNE	25
6	PREVISIONE DI IMPATTO NELLO STATO DI PROGETTO	26
	ANALISI DELLE SORGENTI DI PROGETTO	27
	VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI	30
7	CONCLUSIONI	45
	8 MISURE DI MITIGAZIONE	47
	ALLEGATO A	51
	ALLEGATO B	69

1 PREMESSA

Su incarico della società **SkyWind s.r.l.** è redatta la presente relazione, relativa alla realizzazione del progetto di realizzazione di un parco eolico nel comune di **Genzano di Lucania** (Pz).

La valutazione dell'impatto acustico è stata effettuata in relazione alla presenza antropica dell'area presa in esame e alle attività che vi si svolgono.

Tale analisi è condotta con lo scopo di prevedere gli effetti acustici ambientali "post operam", generati nel territorio circostante dall'esercizio dell'opera progettata, mediante il calcolo dei livelli di immissione di rumore. Lo scenario acustico così definito è sottoposto a verifica mediante confronto con i limiti imposti dalle normative vigenti in corrispondenza di ricettori sensibili, così da poter evidenziare eventuali situazioni critiche e successivamente individuare e progettare gli eventuali interventi di abbattimento e mitigazione necessari al contenimento degli effetti previsti.

Il fine ultimo della presente analisi è quello di evidenziare l'insorgere di eventuali criticità ambientali mediante la stima previsionale di valori significativi e non quello di definire quantitativamente un esatto scenario fisico; è pertanto in tale ottica che va interpretata la valenza dei risultati, che sono da considerarsi sempre come indicativi, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale.

2 Quadro di riferimento normativo

Si riportano di seguito le fonti normative ed i principi regolatori che sono alla base della legislazione speciale in tema di inquinamento acustico.

-
- **D.L. n°277 del 15 agosto 1991**, che prevede l'attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 88/642/CEE, in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212;
 - **Legge Quadro sull'inquinamento acustico** n. 447 del 26/10/1995, che prevede la predisposizione di documentazione previsionale dell'impatto acustico, redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, relativamente alla realizzazione ed all'esercizio di impianti ed attività produttive (Art. 8 comma 4);
 - **D.P.C.M. del 14 novembre 1997**, che prevede la determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
 - **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 11/03/1998, n. 1434, legge 26/10/95 n. 447 "legge quadro sull'inquinamento acustico"-art.2 commi 6 e 7: tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale. istituzione commissione di valutazione delle domande per riconoscimento di tecnico competente;
 - **D.P.C.M. del 31 marzo 1998**, che prevede l'Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del 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";
 - **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 13/07/1998, n. 2109, recepimento dpcm del 31/3/98 avente ad oggetto: 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"- conferma e integrazione deliberazione g.r. n.399/96;

- **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 22/01/2001, n. 100, legge n.447/95 art.2 commi 6 e 7: domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale. approvazione nuovo modello semplificato di presentazione e criteri di valutazione della domanda;

- **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 23/12/2003, n. 2337, Approvazione D.d.L. "Norme di tutela per l'inquinamento da rumore e per la valorizzazione acustica degli ambienti naturali".

Le misure di rumore ambientale, sono attualmente disciplinate dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26/10/95.

La Legge è stata integrata successivamente dai seguenti decreti attuativi:

• **DPCM 14/11/97:** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore* (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N. 280 del 1/12/97)

• **DMA 16/03/98:** *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico* (pubblicato su Gazzetta Ufficiale N.76 del 1/4/98)

Si considerano qui di seguito le applicazioni relative al decreto sui livelli limite (D.P.C.M. 14/11/97) e tecniche di rilevamento (D.M.A. 16/3/98).

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Il D.P.C.M. 14/11/97 denominato "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" introduce i seguenti livelli limite:

- limiti di emissione: relativi alla singola sorgente
- limiti assoluti di immissione: relativi ai contributi di tutte le sorgenti
- limiti differenziali di immissione

Definizioni dal D.M.A. 16/03/98 e legge 447/95

Al fine di garantire una interpretazione corretta ed uniforme della presente trattazione, si ritiene opportuno riportare le definizioni dei principali termini tecnici utilizzati, così come riportate nelle principali norme di settore.

-
- Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
 - Impatto acustico: gli effetti indotti e le variazioni delle condizioni sonore preesistenti in una determinata porzione di territorio.
 - Clima acustico: le condizioni sonore esistenti in una determinata porzione di territorio, derivanti dall'insieme delle sorgenti sonore naturali ed antropiche.
 - Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
 - Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nella lettera nella definizione precedente.
 - Valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
 - Valore limite di immissione: il 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. I valori limite di immissione sono distinti in: Valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale; Valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo.
 - Classificazione o zonizzazione acustica: la suddivisione del territorio in aree omogenee dal punto di vista della classe acustica; essa integra gli strumenti urbanistici vigenti, con i quali è coordinata al fine di armonizzare le esigenze di

tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico con la destinazione d'uso e le modalità di sviluppo del territorio.

- Ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277 salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

- Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali, vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

- Area di studio: l'area di studio è la porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore prodotti durante la realizzazione e l'esercizio dell'opera o attività in progetto e oltre la quale possono essere considerati trascurabili.

- Tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6,00 e le ore 22,00 e quello notturno compreso tra le ore 22,00 e le ore 6,00.

- Tempo di osservazione (To): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

- Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura T_M di durata pari o minore del tempo di

osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

- Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (LAeq) prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i livelli massimi di esposizione:

1. nel caso dei limiti differenziali è riferito a T_M
2. nel caso dei limiti assoluti è riferito a T_R

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (**LAeq**) che si rileva quando si esclude la specifica sorgente sonora disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R)

Limite di immissione: 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.

Strumentazione

Il decreto 16/03/98 prescrive le seguenti caratteristiche per la strumentazione:

- Lo strumento di misura deve soddisfare le specifiche per la classe 1 delle Norme Europee EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- Da notare che tali Norme non sono norme nuove, ma solo l'acquisizione in veste europea delle Norme IEC 651/1979 ed IEC 804/1985;

-
- Microfoni: la legge chiede la conformità alle EN 61094-1-2-3-4;
 - Calibratori: devono essere in classe 1, secondo IEC 942:1988 (=CEI 29-4);
 - Strumenti e sistemi di misura devono essere provvisti di "certificato di taratura" e verificati almeno ogni due anni presso un laboratorio accreditato.

Tecnico Competente

Ai sensi della L.447/95 (art.2.6) e del D.P.C.M. 31/03/98 il tecnico competente deve essere in possesso di diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario o laurea ad indirizzo scientifico e, ai fini dell'esercizio della stessa professione, deve essere iscritto presso l'elenco dei tecnici competenti in acustica tenuto presso l'Assessorato all'Ambiente della Regione di residenza.

Misure

Prima e dopo ogni serie di misure, la strumentazione di rilevamento deve essere controllata con un calibratore di classe 1 (IEC 942): le misure sono ritenute valide se i livelli di calibrazione all'inizio ed alla fine delle stesse misure, non differiscono di 0,5 dB.

Modalità di rilevazione

La misura del rumore ambientale $LA_{eq,TR}$ (decreto 16/03/98, All. B-punto 2) può essere eseguita per integrazione continua o per campionamenti.

- **Per integrazione continua:** $LA_{eq,TR}$ viene misurato durante l'intero periodo di riferimento (giorno o notte) con l'esclusione eventuale degli eventi sonori anomali non rappresentativi del rumore in esame.

- **Con tecnica di campionamento:** si scelgono "n" tempi di osservazione T_0 che siano rappresentativi della misura che si vuole fare.

Quanto alle *modalità di rilevazione*, la misura va arrotondata a 0,5 dB. Inoltre, il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono con risposta per incidenza casuale. Il corpo degli operatori non deve disturbare la misura, per cui il microfono deve essere montato su apposito sostegno ad almeno 3 metri di distanza, a mezzo di cavo di prolunga microfonica.

Nel caso in oggetto, la misura è stata effettuata con fonometro integratore per 10' con allontanamento del personale deputato alle misurazioni, ad almeno 5 metri di distanza dalla postazione di misura.

3 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione preventiva di impatto acustico come più volte detto ha lo scopo di evidenziare gli effetti della attività umana sull'ambiente e di individuare le misure atte a prevenire gli impatti negativi prima che questi si verifichino, pertanto rappresenta uno strumento di controllo preventivo e globale degli effetti indotti sull'ambiente dalle opere umane.

Per questo l'esecuzione dei rilievi deve rispettare le norme tecniche contenute negli strumenti legislativi di seguito elencati:

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale";
- **DPCM 27 dicembre 1988** " Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del

Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377", attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;

- **DPCM 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell'ambiente esterno" per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico", per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" quest'ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
- **D.P.R. 18/11/98 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"
- **D.M. Ambiente 29/11/00** - "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"
- **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 23/12/2003, n. 2337 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico".

Nella **Deliberazione di Giunta Regionale Basilicata** del 23/12/2003, n. 2337 sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1 marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati:

<p>classe I, aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di particolare interesse urbanistico, le aree di parco;</p>
<p>classe II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: 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;</p>
<p>classe III, aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;</p>
<p>classe IV, aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;</p>
<p>classe V, aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;</p>
<p>classe VI, aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tabella 1: La classificazione del territorio comunale

1. VALORI FINO ALLA PUBBLICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

ZONA	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO Leq (A)
tutto il territorio	70	60
zona A (dm 2/4/68, 1444)	65	55
zona B (dm 2/4/68, 1444)	60	50
zona esclusivamente industriale	70	70

4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La società **SkyWind S.r.l.** ha intenzione di realizzare nel comune di **Genzano di Lucania (Pz)** un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica, costituito da **15 aerogeneratori** della potenza unitaria di **3 MW** per complessivi **42 MW**. L'energia elettrica prodotta dai generatori verrà convogliata, attraverso una rete a 30kV, realizzata con cavidotto interrato, ad una sottostazione di trasformazione 30/150kV sita nel territorio comunale in prossimità dell'impianto, per essere convogliata successivamente, sempre tramite un cavidotto interrato di AT, ad una cabina primaria di consegna 150/380kV ed immessa sulla rete a 380kV del GRTN.

Il generatore da utilizzare sarà di tipo a tre eliche, ad asse orizzontale, con generatore elettrico sincrono o asincrono. La scelta definitiva del modello che verrà installato avverrà mediante gara indetta a livello europeo. In ogni caso le caratteristiche tecniche e dimensionali del modello che verrà installato saranno equivalenti a quelle già indicate in fase di progettazione e relative alla potenza elettrica, al colore delle componenti, all'altezza massima della torre dell'aerogeneratore ed al diametro del rotore, comunque, non varia la tipologia del sistema costruttivo/tecnologico che può essere così descritto :

1. Opere di fondazione:

Si realizzerà una fondazione di tipo indiretta, su pali, che verrà dimensionata sulla base delle risultanze geotecniche del sito. La fondazione sarà eseguita con un plinto a base circolare con diametro di circa 16 m e con altezza di spessore variabile da 1,0 e 2,6 m. Il plinto sarà ancorato a circa 16 pali in c.a. , di tipo trivellato, che saranno infissi nel terreno ad una profondità variabile tra gli 11 ed i 20 m. Come già detto le caratteristiche strutturali saranno definite in fase esecutiva;

2. **Torre:**

Sarà costituita da un cilindro in acciaio con altezza variabile da 67 a 85 m. Il cilindro tubolare sarà formato da più conci che verranno montati in sito, fino a raggiungere l'altezza voluta. All'interno del tubolare saranno inserite la scala di accesso alla navicella e il cavedio in cui correranno i cavi elettrici necessari al vettoriamento dell'energia. Alla base della torre, sarà ubicata una porta d'accesso che consentirà l'accesso all'interno. All'interno della torre, nello spazio utile della base, sarà ubicato il quadro di controllo che, oltre a consentire il controllo da terra di tutte le apparecchiature della navicella, conterrà l'interfaccia necessaria per il controllo remoto dell'intero processo tecnologico;

3. **Navicella:**

La navicella sarà costituita da un involucro in vetroresina e conterrà tutte le apparecchiature necessarie al funzionamento elettrico e meccanico dell'aerogeneratore. In particolare conterrà la turbina, azionata dalle eliche, che con un sistema di ingranaggi e riduttori oleodinamici trasmetterà il moto al generatore elettrico. Oltre ai dispositivi per la produzione nella navicella saranno ubicate anche i motori che consentono il controllo della posizione della navicella e delle eliche. La prima infatti può ruotare a 360 ° sul piano di appoggio navicella-torre, le eliche, invece, possono ruotare di 360 sul loro asse longitudinale. L'energia prodotta dal generatore sarà portata ad un trasformatore elettrico, posizionato sempre nella navicella, che porterà il valore della tensione a 30 kV. I cavi in uscita dal trasformatore, passando all'interno del cavedio ricavato nella torre, arriveranno al quadro MT di smistamento posto alla base della torre e indi proseguiranno verso la SS elettrica 30/150 kV;

4. **Eliche:**

Le eliche o pale sono realizzate in materiale speciale non metallico per assicurare leggerezza e per non creare fenomeni indotti di riflessione dei segnali ad alta frequenza che percorrono l'etere. Nel caso specifico la macchina adotta un sistema a tre eliche calettate attorno ad un mozzo, a sua volta fissato all'albero della turbina. Il diametro del sistema mozzo-eliche è variabile da 70 a 112 m in funzione della scelta finale del tipo di macchina.

Ciascuna pala è in grado di ruotare sul proprio asse longitudinale , in modo da assumere sempre il profilo migliore ai fini dell'impatto del vento.

Con ventosità fuori dal range produttivo (> 25m/sec) le eliche sono portate in posizione detta a "bandiera" in modo da offrire la minima superficie di esposizione al vento. In tali condizioni la macchina cessa di produrre e rimane in stand-by.

1. **Il vettoriamento dell'energia**

L'energia elettrica prodotta da ciascuna torre verrà convogliata al punto di consegna , ubicato all'interno della S.S. 30/150kV, attraverso alcune linee MT realizzate con cavi interrati. L'energia elettrica, dunque, prodotta in loco verrà conferita tutta alla C.P. di consegna 150/380kV per poi essere utilizzata e smistata dal GRTN sul territorio secondo le proprie esigenze.

2. **Il posizionamento delle torri**

Le torri verranno installate, secondo una disposizione topografica che è frutto dello studio planoaltimetrico dei luoghi e del tipo di ventosità presente. Le torri saranno ubicate in apposite piazzole di 1.200 mq e ad

esse si potrà accedere realizzando apposite stradine larghe 4/5 m che le congiungeranno alle strade esistenti.

Analisi dei ricettori

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale) e di rilievi nell'area di intervento. Nella **Tavola 1** è riportato l'inquadramento dell'intervento, sul quale è individuata l'area di studio all'interno della quale ricadono i prevedibili effetti acustici dell'opera, e comunque di ampiezza minima pari ad un fascia di **500 metri** dall'area di intervento.

Il territorio circostante è caratterizzato da un paesaggio tipicamente rurale, scarsamente antropizzato, con uso del suolo quasi esclusivamente agricolo.

Nella **Tavola 1** sono altresì evidenziati i ricettori presenti individuati sulla base del quadro informativo messo a disposizione dal proponente. Dalla lettura della carta si evince chiaramente che all'interno dell'area di studio ricadono pochissimi ricettori, peraltro distanti alcune centinaia di metri dall'area di sedime degli aerogeneratori, costituiti da alcune masserie e dalle relative aree esterne di pertinenza, adibite ad ambiente abitativo e/o di lavoro. **In alcuni casi l'utilizzo delle strutture agricole evidenziate, risulta inferiore alle 4 ore giornaliere e prevalentemente di mattina.**

È evidentemente esclusa nell'area di studio la presenza di ricettori critici quali scuole, ospedali, case di cura e di riposo, aree naturalistiche vincolate, ecc.

Si osserva infine come il centro abitato più vicino, costituito proprio dalla cittadina di Genzano di Lucania che dista circa 6 km dall'area di intervento, distanza più che sufficiente ad escludere la ricaduta di effetti acustici dovuti funzionamento dell'impianto.

5 CARATTERISTICA ACUSTICA DELLO STATO ATTUALE

Allo stato attuale, all'interno dell'area di studio non sono identificabili sorgenti significative di rumore, fatta salva la viabilità secondaria e la possibile rumorosità prodotta dai mezzi agricoli operanti in modo casuale e diffuso nel territorio circostante, sicuramente molto contenuta sia in termini di emissione acustica che di durata, e pertanto trascurabile ai fini della caratterizzazione del clima acustico.

Vi è da notare che la rumorosità dei mezzi agricoli, varia in relazione alle attività da svolgersi nei campi concentrandosi la stessa, nelle ore giornaliere.

Prefissato l'intento di caratterizzare il clima acustico allo stato attuale è stata effettuata una campagna di misure fonometriche, nei **undici** punti specificati in seguito, i cui risultati sono riportati in forma completa e dettagliata nel Rapporto di Misura contenuto **nell'Allegato A**.

La scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura è stata effettuata tenendo conto sia delle variazioni e delle caratteristiche delle sorgenti, attuali e di progetto, sia dell'ubicazione dei principali ricettori. In particolare gli **undici punti** di misura sono stati individuati come rappresentativi dei ricettori maggiormente esposti all'intervento **escludendo ruderi e masserie non utilizzate**.

Negli stessi periodi di misura, oltre alla raccolta di dati acustici di immissione, sono state anche monitorate le condizioni climatiche predominanti temperatura, umidità e velocità del vento.

Individuazione delle postazioni e modalità di misurazione

La fase della rilevazione fonometrica è stata preceduta da un sopralluogo in data **16/04/2010**, allo scopo di acquisire tutte quelle informazioni che potessero condizionare la scelta delle tecniche e dei punti di misura.

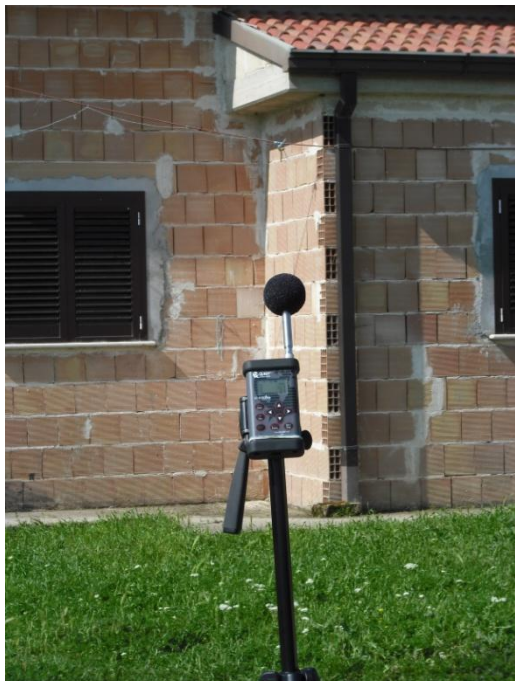
Sulla base del sopralluogo è stato individuato **11 punti di misura** significativi in corrispondenza dei ricettori considerati più esposti e quindi più vicini ai generatori.

I punti di rilevamento sono indicati nelle planimetrie allegate con il codice numerico progressivo così come memorizzato sul software del fonometro:

638: strada provinciale SP 33 incrocio Masseria Chiaraluce – Impianto Mancuso Cereali;



639: Masseria Chiaraluce a metri 5 dal fabbricato per evitare fenomeni di riflessione;



640: all'interno del piazzale Mancuso Cereali verso palazzina uffici;



641: Masseria D'Alessio;



642: Masseria Conversano con fonometro rivolto all'area interessata dall'impianto.



643 - 644: Masseria Falanga Pasquale e C.



648: Masseria Falanga F.



649: Masseria Facchini.



650: Masseria Loguercio.



651: Masseria Cardacino in prossimità ingresso proprietà.



I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in periodi distinti come si evince dai prospetti riepilogativi misure allegati; per il confronto con il periodo di riferimento diurno dalle ore 10:00 alle ore 17:00 per una durata di 10 minuti a postazione. Per la Masseria Chiaraluce, sono state effettuate più misurazioni in quanto stabilmente abitato. Da tenere presente che sia la Masseria Chiaraluce che Mancuso Cereali, si trovano ad una distanza superiore ai 500 metri dal punto in cui sarà ubicato l'aerogeneratore con sigla TR1.

Dalle ore 22:00 alle ore 23:00 per una durata di 10 minuti a postazione per il periodo di riferimento notturno. Il periodo è più breve in quanto trattasi di zona agricola scarsamente con scarso traffico veicolare in queste ore.

L'indicatore acustico prescelto è il livello sonoro equivalente ponderato "A", Leq (A), in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Inoltre in ciascun punto di misura è stato rilevato il Livello minimo e massimo (L_{min} , L_{max}).

In particolare così come previsto dalla norma UNI 9884 del 1997 il microfono del fonometro in aree con presenza di abitazioni, è stato posto ad una quota da

terra del punto di misura pari a 1.80 m ed ad una distanza dai fabbricati presenti di almeno 3 metri (comma 6 allegato B D.M.A. 16/03/1998).

Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale. Per una corretta valutazione del fenomeno in esame la misura fonometrica in ciascun punto è stata eseguita per una durata sufficiente ad ottenere valori stabili, tali cioè che non vi siano variazioni superiori a circa 0,3 dB(A).

Strumentazione utilizzata

DESCRIZIONE STRUMENTO DI MISURA

- E' stato utilizzato un sistema di misura rispondente alle specifiche normative quali EN /IEC 62672 ANSI S 1.4 1983, IEC 651, IEC 804, IEC 60651, ISO 8041, IEC 61672-1, EN/IEC 61260 ANSI S1.43-1997, ANSI S1.11-2004, IEC 60651 E IEC 60804 per il fonometro.
- IEC 942/88 ANSI S1.40/84 CLASSE1 per i calibratori.

Le caratteristiche specifiche dell'attrezzatura utilizzata nelle misure sono di seguito riportate:

Fonometro integratore: *QUEST TECHNOLOGIES VI-400-PRO*

N. di serie : 8288

N. proc. Cal. : S053-872

Data calibr. : 2008

rif. Primario: : certificato di taratura N. 9288

Microfono prepolarizzato Classe 1 : B&K 4936

N° Serie : 02531521

Data calibr. : 2008

Calibratore : MSHA - QC 20

N. di serie : QOG030002

N. certif. Cal. : 032530/27845 del 2008

Calibrazione e taratura dell'analizzatore e del calibratore

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello.

Risultati delle misure fonometriche diurne e notturne

Le misurazioni nello stato attuale dei luoghi sono state eseguite secondo quanto precedentemente indicato, inoltre le stesse sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche, come indicato dalle schede di rilievo.

Nelle tabelle allegate sono sintetizzati i valori di rumorosità derivanti dalle misurazioni fonometriche eseguite.

6 PREVISIONE DI IMPATTO NELLO STATO DI PROGETTO

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto.

Nelle turbine eoliche le problematiche legate all'impatto acustico si sono fortemente ridotte nel tempo, in quanto il livello di emissione acustica risulta notevolmente contenuto rispetto al passato.

Alla pari di qualunque sorgente sonora ciascuna turbina eolica è caratterizzata da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W_0 è il suo valore di riferimento (10 -12 W). Le due grandezza sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora.

Nel caso in esame, si è valutato l'impatto acustico prodotto dal parco eolico, tenendo conto del contributo di tutte le N macchine, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna turbina, rientranti nel raggio di 500 metri.

In relazione alla distanza di ciascuna turbina dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola turbina.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10 dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

Nel caso in esame, sono stati determinati i seguenti valori:

- ***Distanze aerogeneratori dal recettore analizzato;***
- ***Angolo raggio navicella-recettore;***
- ***Calcolo della pressione sonora aerogeneratori nel raggio di 500 metri;***
- ***Calcolo potenza complessiva sul recettore analizzato.***

La formula finale è:

$$L_p = L_w - 10 \log [2\pi * (1 - \cos\beta)] - 20 \log r$$

ANALISI DELLE SORGENTI DI PROGETTO

L'impianto di produzione sarà costituito da **14 aerogeneratori**, ognuno della potenza di 3.0 MW, ubicati nell'area a sud-est del centro abitato di Genzano di Lucania secondo una distribuzione che segue le condizioni morfologiche,

tecniche e paesaggistiche del sito. Il parco eolico è progettato per produrre una potenza complessiva massima di 42MW.

Le sorgenti sonore introdotte dalla realizzazione dell'intervento sono costituite quindi dai 14 aerogeneratori, con altezza al mozzo fino a 84 metri e diametro del rotore di – 112 metri, ubicati così come indicato nella Tavola 10

Per ulteriori dettagli sulle caratteristiche tecniche e geometriche si rimanda agli elaborati progettuali.

L'emissione di rumore da parte di tali macchine risulta essenzialmente dovuta all'interazione della vena fluida del vento con i componenti della turbina ed al movimento delle parti meccaniche della stessa macchina.

La caratterizzazione acustica di tali sorgenti è effettuata sulla base di dati forniti dalle case costruttrici in commercio. In particolare si riscontra:

- **Potenza sonora: 106.5 dB(A) con velocità del vento tra 7 e 25 m/s a 10 m di altezza dal suolo;**
- **Assenza di componenti tonali per velocità del vento tra 6 e 10 m/s.**

Le condizioni di prova nelle quali si sono ottenuti i suddetti risultati, sono sufficientemente rappresentative dello scenario fisico in cui opereranno gli aerogeneratori in esame. Gli studi anemometrici condotti sul sito forniscono velocità medie annuali di vento prossime a quelle di prova.

A livello qualitativo va inoltre tenuto conto che, l'azionamento degli aerogeneratori e quindi della loro emissione sonora, richiede necessariamente la presenza di vento con una velocità minima di alcuni metri al secondo, che genera sia in maniera diretta che indiretta un significativo rumore di fondo. Tale rumore di fondo, che ovviamente sarebbe presente anche in assenza dell'impianto eolico, risulta di livello confrontabile con il rumore specifico emesso dalle macchine, e costituisce pertanto una componente residua che

riduce notevolmente il livello differenziale disturbante introdotto dal funzionamento dell'impianto.

Addirittura alcuni studi hanno dimostrato che a poche centinaia di metri dall'impianto il rumore emesso dalle stesse turbine è difficilmente distinguibile dal rumore di fondo che ha effetto mascherante.

L'emissione sonora dell'aerogeneratore avviene esclusivamente con la macchina in movimento, mentre non si riscontra alcun rumore a macchina ferma. Il carattere assolutamente aleatorio del fenomeno vento rende però imprevedibili gli orari di funzionamento dell'impianto, di cui sono stimabili esclusivamente dei tempi statistici globali di funzionamento stagionale. Pertanto, a vantaggio di sicurezza ambientale, si considera cautelativamente un funzionamento continuo di tutti gli aerogeneratori 24 ore su 24 per ogni giorno dell'anno.

La realizzazione dell'impianto in oggetto, non prevede l'insorgere di altre sorgenti significative oltre a quelle descritte, direttamente o indirettamente connesse al funzionamento dell'impianto stesso. A tal proposito, viste le modalità di gestione e manutenzione previste dell'impianto, non è prevedibile neppure un aumento del traffico indotto sulla viabilità circostante.

VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI

Gli aerogeneratori vengono modellati come sorgenti puntuali ubicate ad una altezza dal suolo pari a quella del mozzo, punto in cui risulta concentrabile l'emissione del rotore e dei componenti meccanici interni. Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo degli aerogeneratori, nei punti rilevati all'interno della fascia di 1000m, così come fissato dalla normativa, ove vi è permanenza di persona, ossia il più possibile nei pressi delle masserie indicate.

DI SEGUITO SI RIPORTA LA TABELLA RIEPILOGATIVA UBICAZIONE PUNTI DI MISURA.

n. misura	Luogo	Coordinate geografiche punti di misura	Altitudin e s.l.m. punto di misura	Velocità del vento	umidità	Temperatura dell'aria	Pressione sonora misurata L_{eqA} (dB) non decurtata da picchi anomali legati a passaggio di auto, trattori ecc.	
638	S.P. 33 INCROCIO	40° 49 22.95N	341	0,55	67	19,5	50,63	diurno
		16° 05 265.18E					n.a.	notturmo
639	CHIARALUCE	40° 49 22.72N	340	0,55	67	19,5	50,75	diurno
658		16° 05 25.92E					41,17	notturmo
640	Mancuso	40° 49 28.14N	345	0,52	65	19,1	62,1	diurno
656		16° 05 27.84E					36,88	notturmo
641	D'Alessio	40° 49 30.71N	358	0,5	62	19,1	48,94	diurno
657		16° 05 54.53E					39,84	notturmo
642	Conversano	40° 49 25.75N	323	0,49	55	19,1	46,14	diurno
659		16° 06 30.00E					39,5	notturmo
643-644	Falanga P. e C.	40° 49 02.68N	371	0,48	57	19,35	52,86	diurno
660		16° 06 24.03E					38,48	notturmo
648	Falanga F.	40° 48 27.74N	313	0,47	55	19,6	56,12	diurno
661		16°07 02.12E					36,54	notturmo
649	Facchini	40° 48 34.57N	326	0,47	55	19,7	38,75	diurno
662		16° 07 26.80E					37,08	notturmo
650	Loguercio	40° 48 18.00N	368	0,46	56	20	38,39	diurno
663		16° 03 54.45E					37,21	notturmo
651	Cardacino	40° 48 48.52N	379	0,46	56	20	40,83	diurno
664		16° 03 44.63E					38,1	notturmo

Analizzando i dati, ci si è resi conto che per distanza superiori ai 500 metri, il contributo sul rumore di fondo degli aerogeneratori, è del tutto trascurabile.

Se si analizza quindi, il contributo delle torri nel raggio dei 500 metri rispetto al recettore considerato, si ottengono i dati riportati nella tabella seguente:

recettore	distanza Aerogeneratore	raggio	angolo raggio recettore	altezza navicella	Aerogeneratore considerato	PRESSIONE SONORA COMPLESSIVA CONSIDERATA	POTENZA PRESSIONE SONORA SUL RICETTORE	Σ	POTENZA COMPLESSIVA SUL RECETTORE AD IMPIANTO FUNZIONANTE (IPOTESI SENZA CORREZIONI ED INCERTEZZE)	Pressione sonora misurata L _{eq} A (dB)	
CHIARALUCE	impatto non considerabile per distanza > 500 metri									50,75	diurno
	830,77	835,1	6	84	TR1	106,5	40,09	40,13	48,3	41,17	notturno
MANCUSO CEREALI	impatto non considerabile per distanza > 500 metri									62,1	diurno
	814,79	819,11	6	84	TR1	106,5	40,25	40,10	48,6	36,88	notturno
D'ALESSIO										48,94	diurno
	350,4	360,33	13	84	TR1	109,5	50,39	52,90	53,1	39,84	notturno
	679,7			84	TR2						
CONVERSANO	692,6			84	TR1					46,14	diurno
	528,5	535,13	9	84	TR2	106,5	43,95	43,95	48,2	39,5	notturno
	778,84			84	TR3					43,5	
FALANGA FRANCESCO	574,5	553,91	9	84	TR6	106,5	43,65	43,65	56,4	56,12	diurno
	876,4			84	TR7				44,4	36,54	notturno
	742,3			84	TR5						
FACCHINI	693,3			84	TR8				53,1	38,75	diurno
	392,8	401,68	12	84	TR6	109,5	49,44	52,90	53	37,08	notturno
	355,8	365,58	13	84	TR7	109,5	50,26				
FALANGA PASQUALE E C.	599,7	605,55	8	84	TR2	111,3	47,68	56,40	58	52,86	diurno
	248,8	262,6	19	84	TR3	111,3	54,93		56,5	38,48	notturno
	551,9	558,26	9	84	TR4	111,3	48,38				
CARDACINO	356,4	366,17	13	84	TR11	111,3	52,05	56,20	56,3	40,83	diurno
	362,4	372,01	13	84	TR12	111,3	51,91		56,3	38,1	notturno
	504,9	511,84	9	84	TR10	111,3	49,14				
LOGUERCIO	601,4			84	TR12				54,1	38,39	diurno
	337,8	348,09	14	84	TR13	109,5	50,69	54,00	54,1	37,21	notturno
	313,6	324,66	15	84	TR14	109,5	51,29				

Sì è proceduto al calcolo del L_{aeq} decurtando dalle misure i picchi anomali legati al traffico veicolare e/o ad attività lavorative (vedi trattori, ecc.) presenti durante le misurazioni.

La tabella che segue riporta i valori così ottenuti:

VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO E DELL'INCERTEZZA DELLA RELATIVA MISURA

MISURAZIONI AMBIENTALI GENZANO DI LUCANIA: valori depurati da picchi anomali

Valore dell'incertezza strumentale dedotto dal certificato di taratura del fonometro = 0,3 dBA

Livello equivalente e la relativa incertezza associata.

ID	Descrizione punto di misura	LAeq misurati												L _{aeq} dBA	Durata media misura min.								
		Misura I		Misura II		Misura III		Misura IV		Misura V		Misura VI				Misura VII		Misura VIII		Misura IX		Misura X	
		dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.			dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.	dBA	min.
1	INCROCIO S.P.33	46,1	1,0	45,5	1,0	47,2	1,0	46,7	1,0	49,6	1,0	44,6	1,0	46,0	1,0	46,6	1,0	46,2	1,0	47,0	1,0	46,7	1,0
2	CHIARALUCE	44,7	1,0	44,7	1,0	40,6	1,0	44,4	1,0	45,3	1,0	44,6	1,0	46,3	1,0	49,1	1,0	46,5	1,0	46,0	1,0	45,7	1,0
3	MANCUSO CEREALI	57,5	1,0	58,2	1,0	56,9	1,0	57,2	1,0	57,7	1,0	58,9	1,0	57,5	1,0	57,2	1,0	58,2	1,0	59,8	1,0	58,0	1,0
4	D'ALESSIO	44,4	1,0	41,7	1,0	45,9	1,0	42,5	1,0	40,2	1,0	40,7	1,0	43,9	1,0	48,0	1,0	50,9	1,0	49,3	1,0	46,3	1,0
5	CONVERSANO	38,4	1,0	39,4	1,0	41,4	1,0	36,9	1,0	36,9	1,0	52,5	1,0	38,2	1,0	48,0	1,0	43,3	1,0	48,9	1,0	46,0	1,0
6	FALANGA PASQUALE E C.	46,7	1,0	40,4	1,0	53,0	1,0	56,5	1,0	43,7	1,0	49,0	1,0	47,2	1,0	47,9	1,0	47,5	1,0	48,7	1,0	50,3	1,0
7	FALANGA FRANCESCO	53,9	1,0	52,4	1,0	43,1	1,0	47,6	1,0	43,2	1,0	44,5	1,0	43,5	1,0	47,3	1,0	50,0	1,0	47,8	1,0	49,0	1,0
8	FACCHINI	38,3	1,0	36,2	1,0	35,6	1,0	35,4	1,0	37,6	1,0	40,7	1,0	40,2	1,0	39,1	1,0	44,4	1,0	44,3	1,0	40,4	1,0
9	LOGUERCIO	39,9	1,0	41,4	1,0	35,5	1,0	36,7	1,0	48,0	1,0	35,4	1,0	34,8	1,0	35,4	1,0	37,2	1,0	37,7	1,0	40,1	1,0
10	CARDACINO	36,0	1,0	39,7	1,0	35,8	1,0	35,2	1,0	35,2	1,0	47,7	1,0	37,0	1,0	37,1	1,0	39,8	1,0	40,8	1,0	40,1	1,0

Si è poi proceduto al calcolo delle incertezze (in dB) ambientale e temporale ipotizzando 960 minuti di attività del parco eolico.
Le tabelle seguenti riportano i valori così calcolati.

VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO E DELL'INCERTEZZA DELLA RELATIVA MISURA

MISURAZIONI AMBIENTALI GENZANO DI LUCANIA: valori depurati da picchi anomali

Valore dell'incertezza strumentale dedotto dal certificato di taratura del fonometro = 0,3 dB

calcolo impatto ed incertezze per tempi di funzionamento

1 CHIARALUCE						2 MANCUSO CEREALI					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA	ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
2	CHIARALUCE	960	0,7	38,4	45,7	3	MANCUSO CEREALI	960	0,3	38,4	58,0
1	Te	960				1	Te	960			
	Lep,Te				45,75		Lep,Te				58,00
	Lep,d [riferita a 960 min.]				45,7		Lep,d [riferita a 960 min.]				58,0
	Ea del (Lep,d)	±			0,74		Ea del (Lep,d)	±			0,33
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			0,8		Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			0,4

3 D'ALESSIO						4 CONVERSANO					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA	ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
4	D'ALESSIO	960	1,4	38,4	46,3	5	CONVERSANO	960	2,4	38,4	46,0
1	Te	960				1	Te	960			
	Lep,Te				46,32		Lep,Te				45,98
	Lep,d [riferita a 960 min.]				46,3		Lep,d [riferita a 960 min.]				46,0
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,4		Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			2,4

5 FALANGA PASQUALE E C.						6 FALANGA FRANCESCO					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA	ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
6	FALANGA PASQUALE E C.	960	1,8	38,4	50,3	7	FALANGA FRANCESCO	960	1,5	38,4	49,0
1	Te	960				1	Te	960			
	Lep,Te				50,33		Lep,Te				49,04
	Lep,d [riferita a 960 min.]				50,3		Lep,d [riferita a 960 min.]				49,0
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,8		Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,5

5 FALANGA PASQUALE E C.						6 FALANGA FRANCESCO					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA	ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
6	FALANGA PASQUALE E C.	960	1,8	38,4	50,3	7	FALANGA FRANCESCO	960	1,5	38,4	49,0
1	Te	960				1	Te	960			
	Lep,Te				50,33		Lep,Te				49,04
	Lep,d [riferita a 960 min.]				50,3		Lep,d [riferita a 960 min.]				49,0
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,8		Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,5

7 FACCHINI						8 LOGUERCIO					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA	ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
8	FACCHINI	960	1,2	38,4	40,4	9	LOGUERCIO	960	1,5	38,4	40,1
1	Te	960				1	Te	960			
	Lep,Te				40,41		Lep,Te				40,08
	Lep,d [riferita a 960 min.]				40,4		Lep,d [riferita a 960 min.]				40,1
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,2		Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,6

9 CARDACINO					
ID	Descrizione punto di misura	Durata min	E Ambientale dBA	E Temporale min.	Laeq dBA
10	CARDACINO	960	1,4	38,4	40,1
1	Te	960			
	Lep,Te				40,12
	Lep,d [riferita a 960 min.]				40,1
	Incertezza: strumentale + ambientale + temporale	±			1,5

Per i recettori oggetto della presente valutazione, possiamo quindi riepilogare i dati ottenuti:

**VALUTAZIONE PREVISIONALE IMPATTO
ACUSTICO**
E DELL'INCERTEZZA DELLA RELATIVA MISURA
Riepilogo *Lep,d*

MISURAZIONI AMBIENTALI GENZANO DI LUCANIA: valori depurati da picchi anomali

Rif.	RECETTORI ANALIZZATI	Lep,d (dBA)	Incertezza (dBA)	Lep,d cautelativo (dBA)
1	CHIARALUCE	45,7	0,8	46,5
2	MANCUSO CEREALI	58,0	0,4	58,4
3	D'ALESSIO	46,3	1,4	47,7
4	CONVERSANO	46,0	2,4	48,4
5	FALANGA PASQUALE E C.	50,3	1,8	52,1
6	FALANGA FRANCESCO	49,0	1,5	50,5
7	FACCHINI	40,4	1,2	41,6
8	LOGUERCIO	40,1	1,6	41,7
9	CARDACINO	40,1	1,5	41,6

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivo nello stato di progetto, in corrispondenza dei ricettori considerati si è eseguita la somma energetica dei livelli attuali, valutati mediante rilievi fonometrici, con i livelli simulati generati dall'impianto valutando il tutto sia senza l'incertezza sia, tenendo conto delle incertezze legate alle misurazioni effettuate.

I livelli acustici previsti generati dalle torri più vicine al ricettore esaminato considerando le incertezze sulle misurazioni effettuate sono quindi riassunti nella tabella seguente.

VERIFICA TENENDO CONTO DELLE INCERTEZZE MISURAZIONI (SOLO SU MISURE GIORNO)				
recettore	VERIFICA SOLO CON INCERTEZZA STRUMENTALE		VERIFICA CON INCERTEZZE STRUMENTALE, AMBIENTALE E TEMPORALE	
	MISURE CORRETTE + INCERTEZZA STRUMENTALE eliminando i punti anomali	POTENZA COMPLESSIVA SUL RECETTORE AD IMPIANTO FUNZIONANTE CORRETTO INCERTEZZA STRUMENTALE	MISURE CORRETTE + INCERTEZZE strumento, ambiente e temporale	POTENZA COMPLESSIVA SUL RECETTORE AD IMPIANTO FUNZIONANTE CON LA SOMMA DELLE INCERTEZZE (IPOTESI CAUTELATIVA)
CHIARALUCE	45,7	49,6	46,5	50
MANCUSO CEREALI	58	58,4	58,4	58,8
D'ALESSIO	46,3	53,8	47,7	54
CONVERSANO	46	48,1	48,4	49,7
FALANGA FRANCESCO	49	48,1	50,5	51,3
FACCHINI	40,4	53,1	41,6	53,2
FALANGA PASQUALE E C.	50,3	57,4	52,1	57,8
CARDACINO	40,1	56,3	41,6	56,3
LOGUERCIO	40,1	54,2	41,7	54,2

L'ultima colonna rappresenta il valore massimo come ipotesi cautelativa sommando le incertezze strumentali, ambientali e temporale.

Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento dell'impianto risulti estremamente contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza di tutti i ricettori considerati.

Non essendoci zonizzazione dell'area, non si è inteso applicare i livelli differenziali per le condizioni sia post che ante opera.

I dati analizzati, dimostrano come i livelli complessivi di immissione "post-operam" all'interno dell'area di studio, a causa del livello piuttosto elevato del rumore residuo (***rilievi stato attuale***) e dell'entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall'impianto (***simulazione numerica***), risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento degli aerogeneratori, mantenendosi nettamente al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente.

Successivamente al completamento dell'opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando eventuali criticità e ricettori in conflitto. Sulla base dei risultati ottenuti, qualora risulti necessario, sarà eventualmente possibile valutare la predisposizione di interventi di mitigazione per il contenimento degli impatti entro i limiti prescritti dalla normativa vigente.

7 CONCLUSIONI

La valutazione di impatto acustico viene eseguita applicando il **metodo assoluto** di confronto. Il metodo assoluto si basa sul confronto del livello del rumore ambientale (con parco eolico funzionante), "previsto", con il valore del livello limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall'art.6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

L'attività dell'impianto eolico di **SkyWind s.r.l.** è ubicata nel Comune di Genzano di Lucania in provincia di Potenza, località Serra Gagliardi una "zona agricola" tipizzata secondo il D.M. 1444/68 in "Tutto il territorio nazionale". Per detto Comune in assenza di un piano di Zonizzazione Acustica del proprio territorio, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", di seguito riportati:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq (A)	LIMITE NOTTURNO LEQ (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 5: Art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991

Dall'analisi dei dati rilevati e simulati, e dall'applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato ed immesso nell'ambiente esterno dai generatori è inferiore al valore limite fissato dalla normativa $L_{eq} = 70.0$ dB(A) per il periodo di riferimento diurno e $L_{eq} = 60.0$ dB(A) per il periodo di riferimento notturno, pertanto la rumorosità ambientale prevista rientra nei limiti massimi consentiti dalla legislazione vigente.

8 Misure di mitigazione

In corrispondenza dei recettori acustici, in particolare all'interno degli ambienti abitativi, dovranno essere eseguite nella situazione *post operam*, ovvero ad impianto operativo, apposite campagne di rilevamento fonometrico in base alle quali, in funzione dei risultati ottenuti, dimensionare le eventuali misure di mitigazione che si rendessero necessarie.

Tali misure potranno, in prima ipotesi, essere disegnate e dimensionate in modo da garantire il rispetto, all'interno degli ambienti abitativi, dei limiti di cui al comma 2 art. 4 DPCM 14/11/1997, preferibilmente relativi alla situazione "con finestre aperte" ovvero, in seconda ipotesi, alla situazione "con finestre chiuse" adottando, in quest'ultimo caso, soluzioni progettuali tali da garantire comunque adeguato comfort all'interno degli ambienti abitativi.

In ogni caso, si ritiene possibile conseguire, in corrispondenza di tutti i recettori considerati, il rispetto delle condizioni previste dalle vigenti normative in materia di livello sonoro differenziale, garantendo all'interno dei locali abitati:

- un rumore ambientale, a finestre aperte o chiuse, inferiore ai valori previsti dall'art. 4, comma 2, del DPCM 14/11/1997;

oppure

- il rispetto dei valori limite differenziali previsti, negli ambienti abitativi, dall'art. 4, comma 1, del medesimo provvedimento.

Il dimensionamento delle relative misure di mitigazione dovrà necessariamente seguire l'acquisizione di dati reali circa il rumore ambientale all'interno degli edifici abitati nelle condizioni *post operam*, a finestre aperte e a finestre chiuse. Nel caso non fosse possibile garantire il rispetto dei limiti di legge a finestre aperte, questi potranno comunque essere conseguiti intervenendo sui locali esposti, che dovranno essere dotati di specifiche finestre antirumore. In particolare, il DM 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*" (comunque validi anche per altri tipologie di sorgenti) elenca fra i possibili interventi di bonifica acustica l'installazione di finestre antirumore autoventilanti, quantificandone l'efficacia in 34 dB ed il costo in circa 1.800 euro (3,5 milioni di lire) / m² di finestra con ventilazione forzata.

A sua volta, il DM Ambiente 1 aprile 2004 "*Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale*", definisce nella scheda tecnica n. ST-004 relativa alla componente ambientale "Inquinamento acustico e atmosferico" le caratteristiche delle finestre ventilate antirumore da utilizzarsi per la protezione dei recettori ai sensi del citato DM 29/11/2000. Più in particolare, secondo la citata scheda tecnica le opzioni disponibili comprendono:

- *Finestre antirumore dotate di aeratore a labirinto acustico silenziato, a ventilazione naturale, con o senza filtri per la purificazione dell'aria, con o senza tapparella e cofanatura esterna;*
- *Finestre antirumore dotate di aeratore a labirinto acustico silenziato, a ventilazione forzata, con o senza filtri per la purificazione dell'aria, con o senza tapparella e cofanatura esterna.*

L'installazione delle finestre ventilate antirumore è abbinata a sistemi di ventilazione forzata per permettere il ricambio e la filtrazione dell'aria ed il raffreddamento estivo (se non garantito da altri sistemi).

Con riferimento alle soluzioni citate, la scheda riporta infine i seguenti dati circa l'efficacia dei sistemi di abbattimento del rumore considerati:

- Indice di valutazione del potere fonoisolante R_w da 28 a 38 dB;
- Portata d'aria con differenza di pressione di 10 Pa da 73 a 343 m³/h.

Un ulteriore riferimento bibliografico è infine individuato nella pubblicazione a cura di Ministero dell'Ambiente e Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici (CIRIAF) "*Criteri per la valutazione degli interventi di bonifica acustica*"⁰¹, che in una rassegna sintetica dei principali interventi di bonifica acustica indica, per le finestre antirumore con e senza aeratore, una efficacia acustica prevista da 30 a 44 dB(A) all'interno degli edifici a finestre chiuse, ed un costo variabile fra 800 e 1.600 euro/m².

Ipotizzando un abbattimento, ottenuto con l'installazione di finestre antirumore, pari a 34 dB(A) (come da DM 29/11/2000) si può dunque prevedere un livello ambientale interno, a finestre chiuse, inferiore a 25 dB(A) in corrispondenza di tutti i recettori considerati.

Con riferimento alle specifiche costruttive delle macchine considerate nell'ambito della presente valutazione, oltre ad interventi di risanamento acustico di tipo passivo, i recenti modelli di aerogeneratore consentono di adottare interventi di tipo attivo, limitando la potenza sonora massima regolando la velocità di rotazione del rotore in presenza di condizioni ambientali e meteo-climatiche pre-impostate.

Sotto questo profilo, fatte salve le necessarie verifiche circa l'economia della produzione energetica, in presenza di sporadiche situazioni di superamento dei valori limite notturni, potranno essere adottati specifici interventi di regolazione finalizzati a ridurre il contributo dell'aerogeneratore più vicino ai recettori sensibili.

⁶⁵ Ministero dell'Ambiente – CIRIAF, Collana tecnico-scientifica Tutela dell'Ambiente dall'Inquinamento Acustico, Volume n. 7, Criteri per la valutazione degli interventi di bonifica acustica, Autori prof. ing. Enrico Maria Latrofa e ing. Raffaele Latrofa, Febbraio 2000

8 ALLEGATI

A - Rapporto di misura

ALLEGATO A

Rapporti di misura

RAPPORTO DI MISURA

Il presente allegato contiene la stampa delle schede relative alle misure di livello acustico effettuate nelle locazioni individuate nella mappa punti di misura. Le misure sono state effettuate dal dott.per.ind. Bochicchio Giuseppe iscritto nell'elenco della regione Basilicata dei tecnici in acustica (D.G.R. 1161 del 27/08/2007).

DESCRIZIONE STRUMENTO DI MISURA

- E' stato utilizzato un sistema di misura rispondente alle specifiche normative quali EN /IEC 62672 ANSI S 1.4 1983, IEC 651, IEC 804, IEC 60651, ISO 8041, IEC 61672-1, EN/IEC 61260 ANSI S1.43-1997, ANSI S1.11-2004, IEC 60651 E IEC 60804 per il fonometro.
- IEC 942/88 ANSI S1.40/84 CLASSE1 per i calibratori.

Le caratteristiche specifiche dell'attrezzatura utilizzata nelle misure sono di seguito riportate:

Fonometro integratore: *QUEST TECHNOLOGIES VI-400-PRO*

N. di serie : 8288

N. proc. Cal. : S053-872

Data calibr. : 2008

rif. Primario: : certificato di taratura N. 9288

Microfono prepolarizzato Classe 1 : *B&K 4936*

N° Serie : 02531521

Data calibr. : 2008

Calibratore : MSHA - QC 20

N. di serie : QOG030002

N. certif. Cal. : 032530/27845 del 2008

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software **QUEST-Professional** dedicato e specifico per la strumentazione in questione.

Per ogni **misura a campione** la relativa scheda è costituita da un primo foglio che contiene i riferimenti anagrafici e i dati ambientali della postazione di misura; il secondo foglio contiene due grafici, il primo dei quali rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo e il secondo l'analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Una tabella riporta il valore del LAeq, Lmin, Lmax globale, ad intervalli di un minuto. Prima e dopo ogni serie di misure, la strumentazione di rilevamento è stata controllata con un calibratore di classe 1 (IEC 942): le misure sono ritenute valide in quanto i livelli di calibrazione all'inizio ed alla fine delle stesse misure, non differiscono di 0,5 dB. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono ottenuti direttamente dai dati memorizzati nella memoria dello strumento con l'ausilio del software a corredo. Si allegano inoltre i certificati di taratura degli strumenti.

Rapporti dello studio "dati giorno"

Sessione principale @genzano amb 651 masseria cardacino

Grafico dei dati registrati

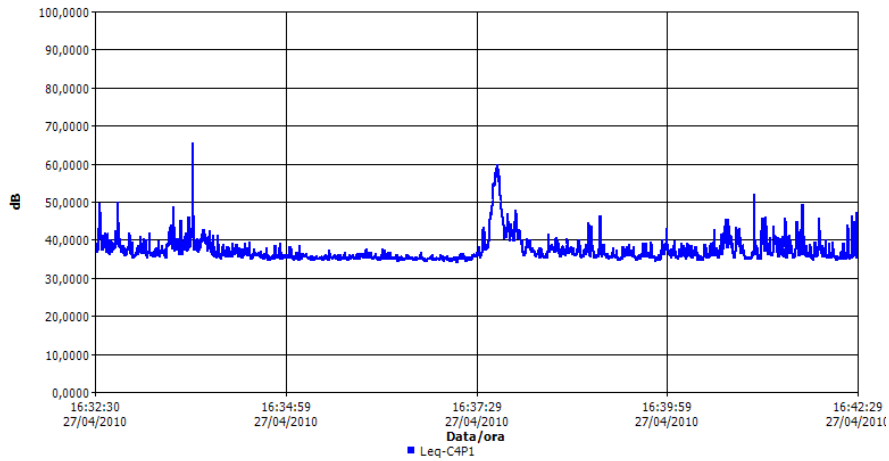


Grafico delle eccedenze

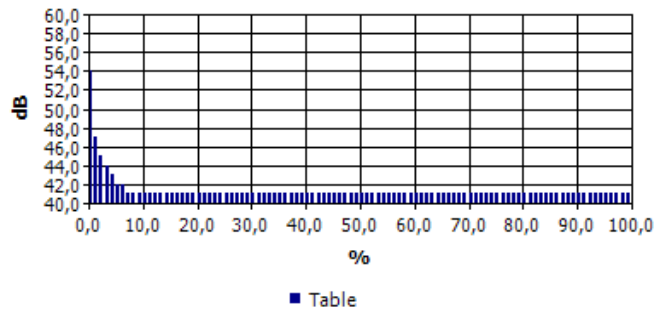
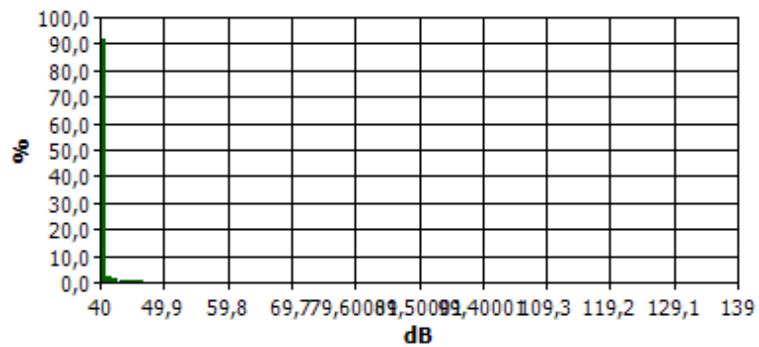


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 639 masseria Chiaraluce
Grafico dei dati registrati

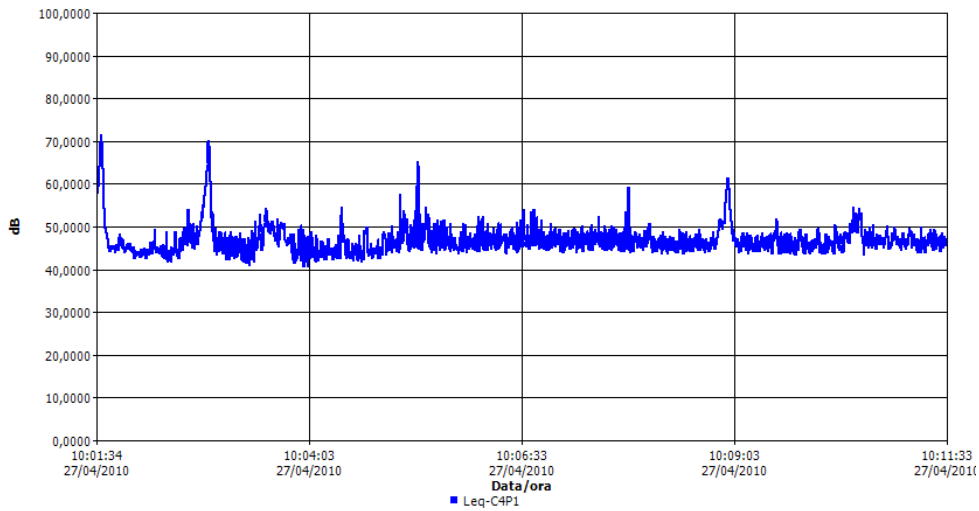


Grafico delle eccedenze

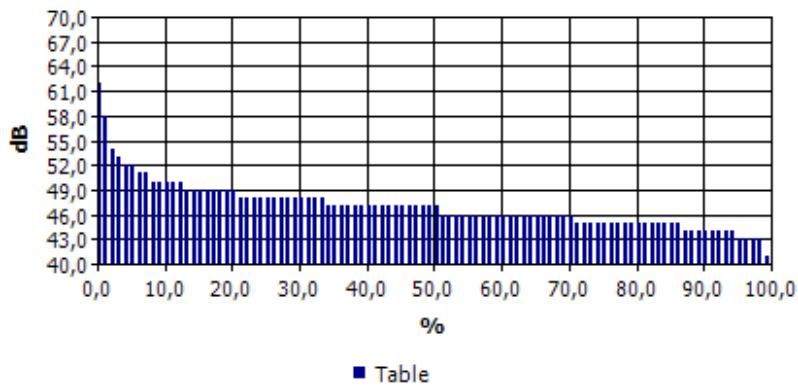
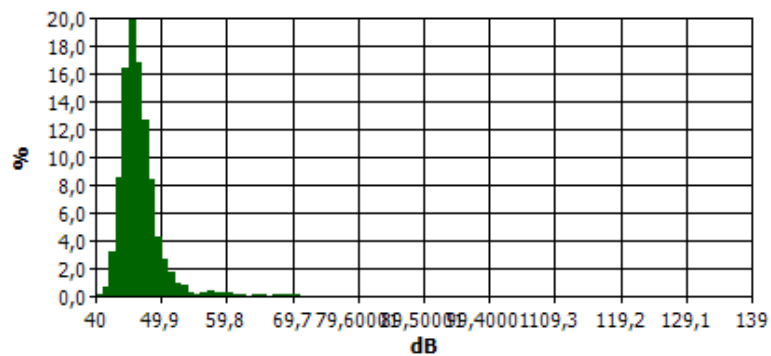


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 642 maseria conversano

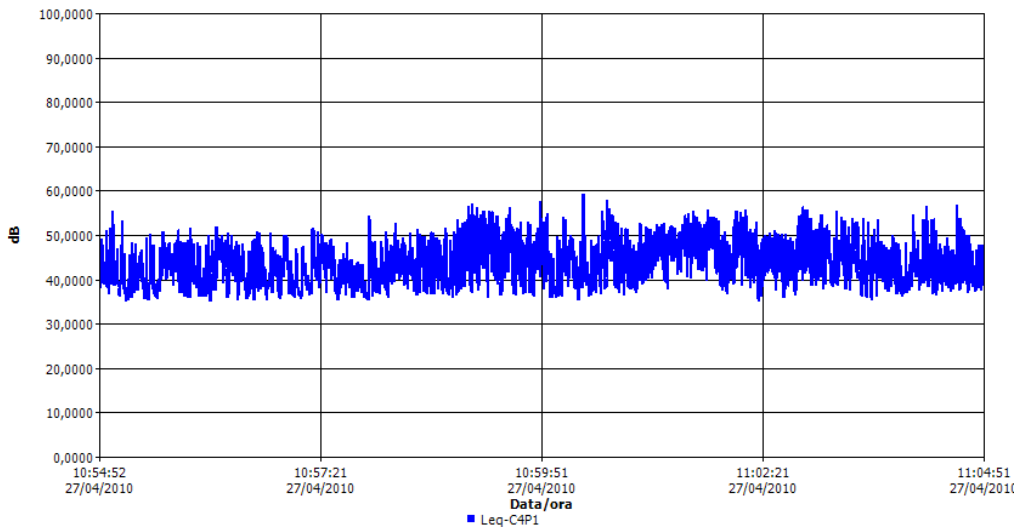


Grafico delle eccedenze

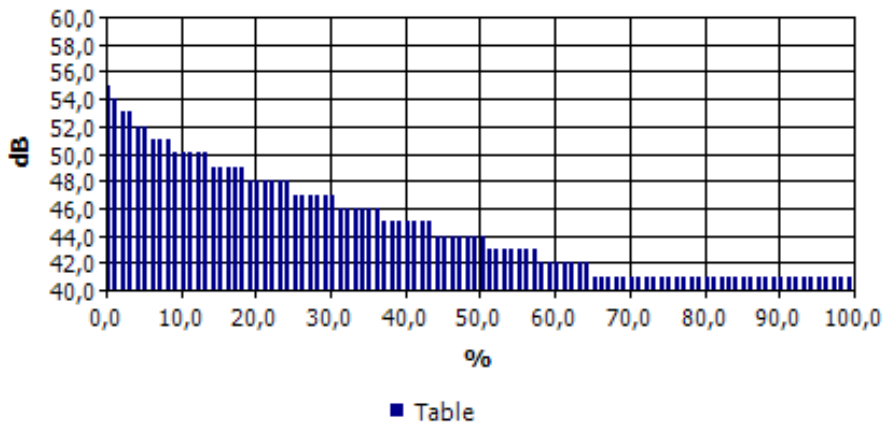
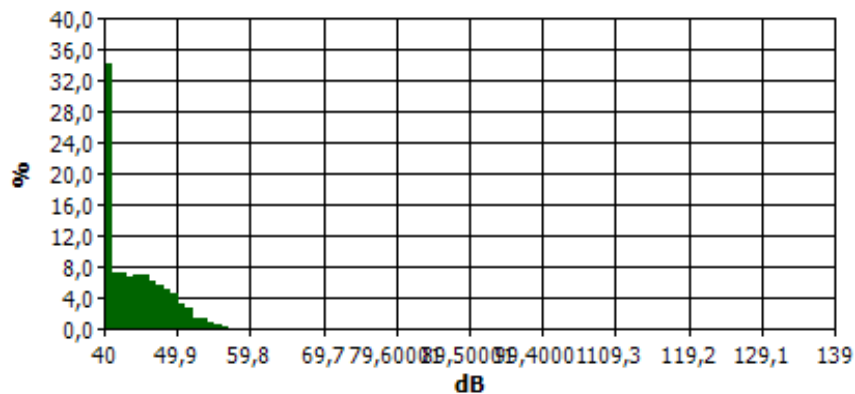


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 641 masseria d'alessio

Grafico dei dati registrati

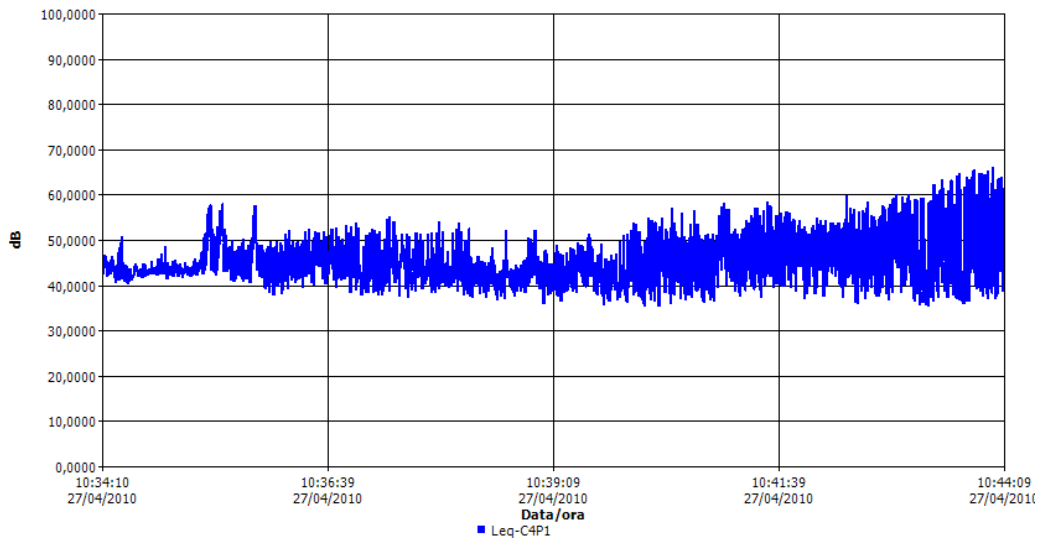


Grafico delle eccedenze

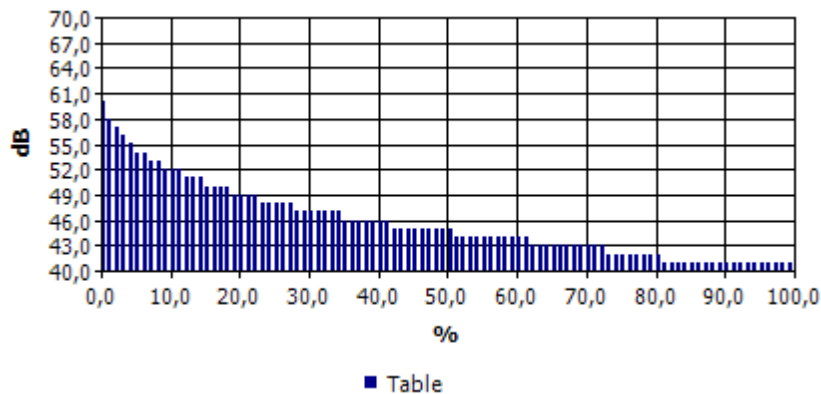
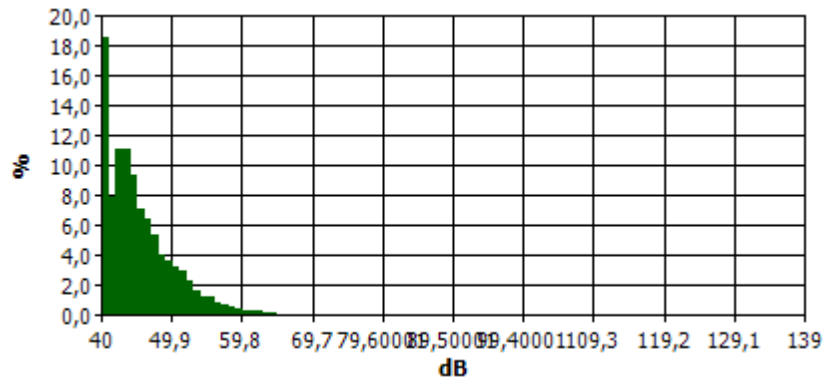


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 649 masseria facchini
Grafico dei dati registrati

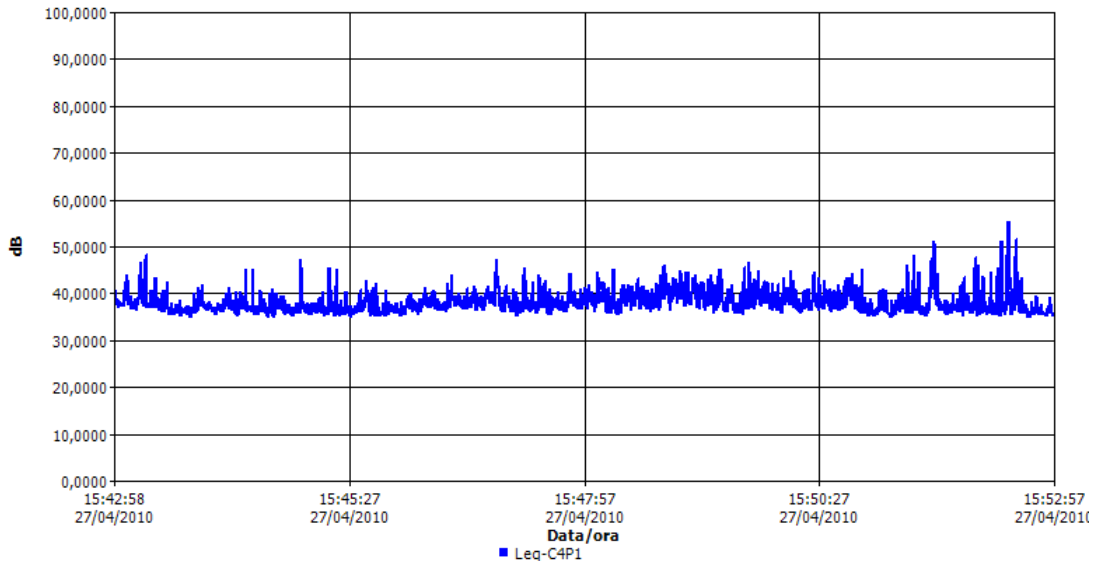


Grafico delle eccedenze

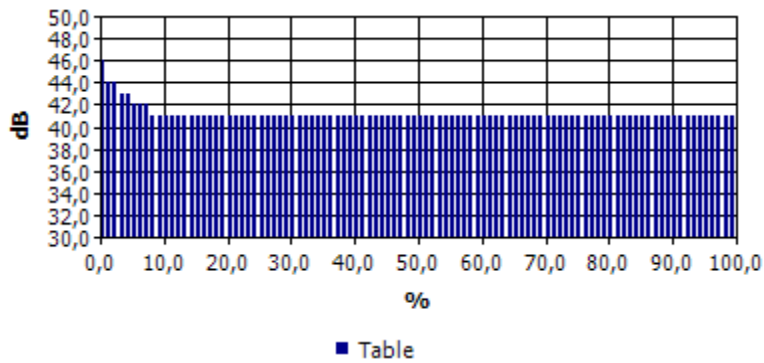
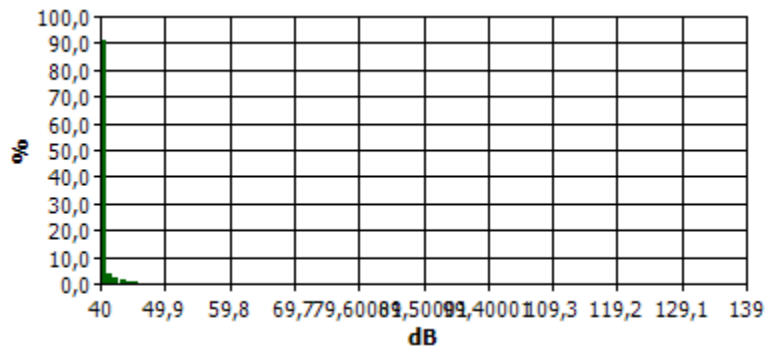


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 648 masseria falanga f

Grafico dei dati registrati

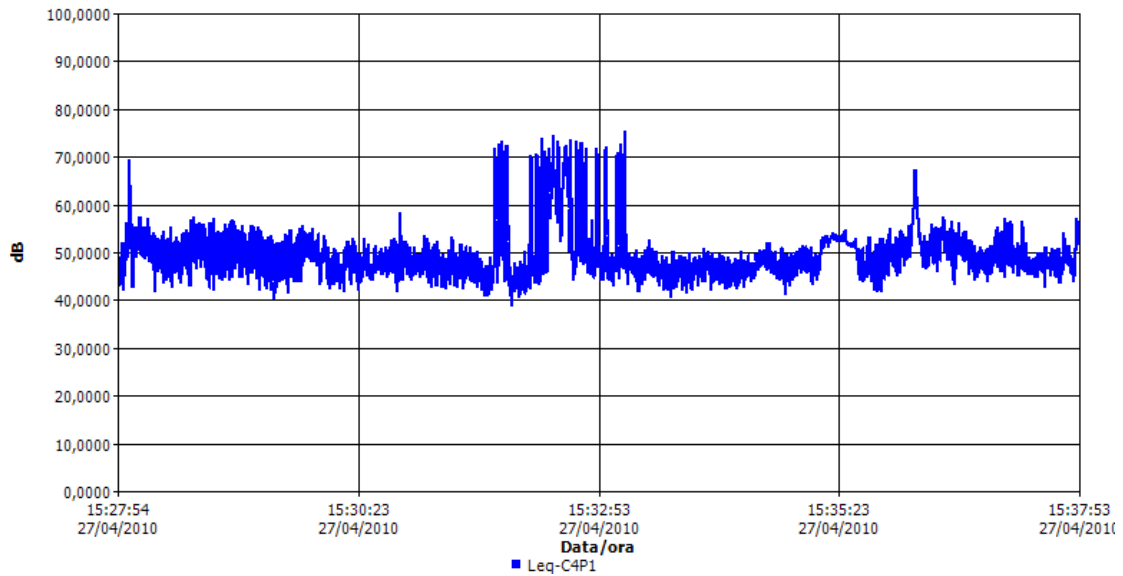


Grafico delle eccedenze

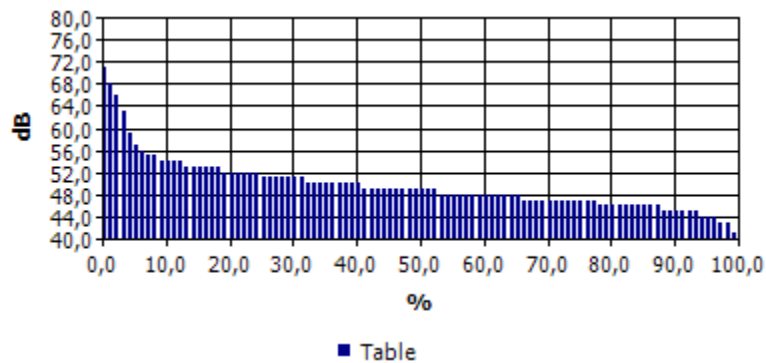
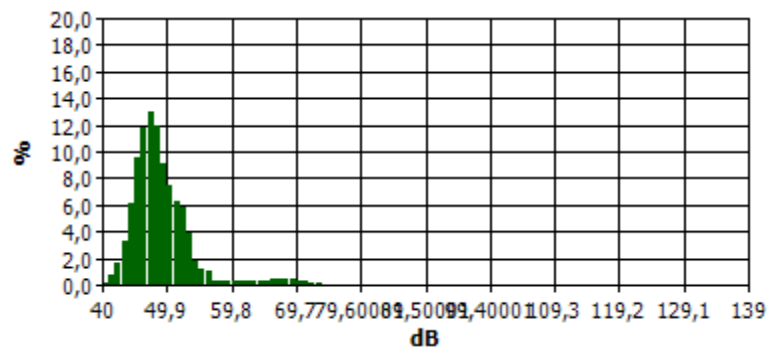


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 644 masseria falanga p.c.

Grafico dei dati registrati

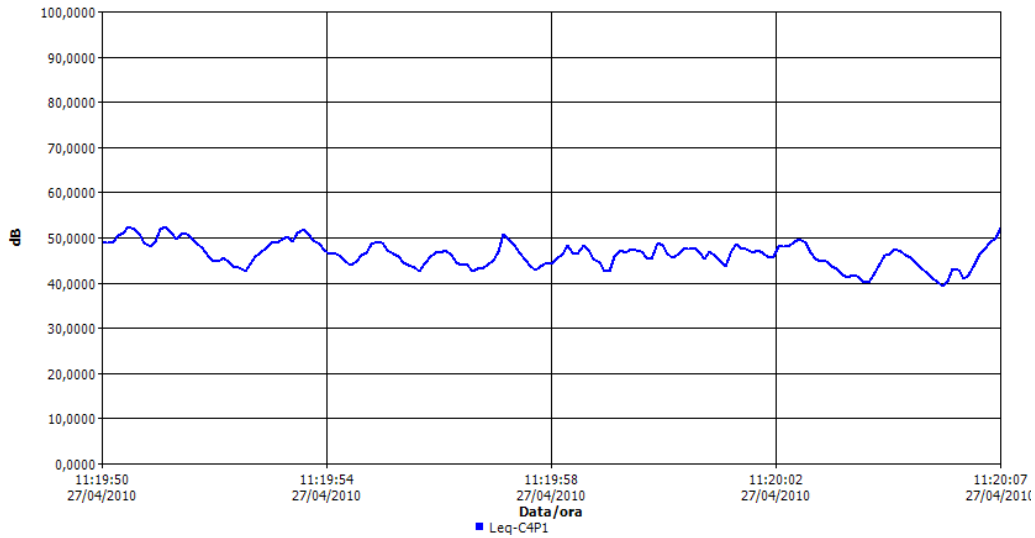


Grafico delle eccedenze

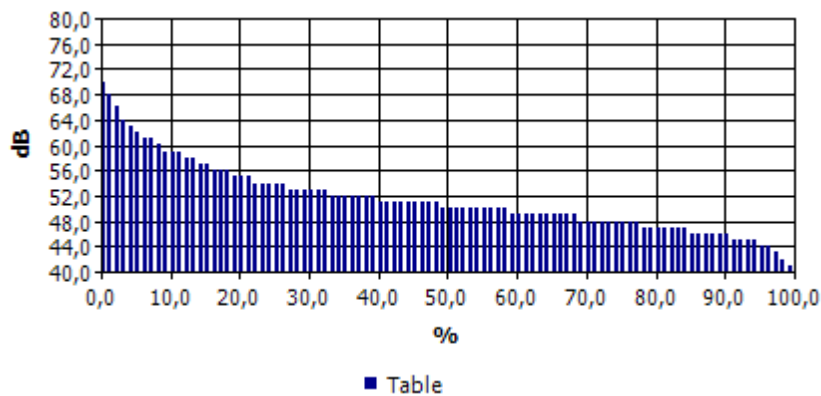
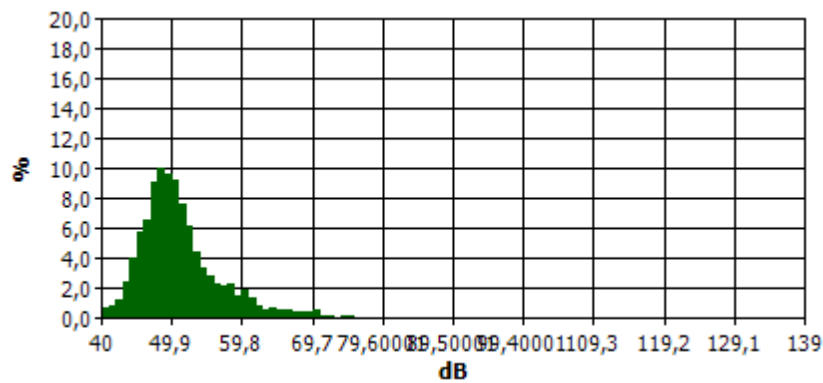


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 643 masseria falanga p.c.

Grafico dei dati registrati

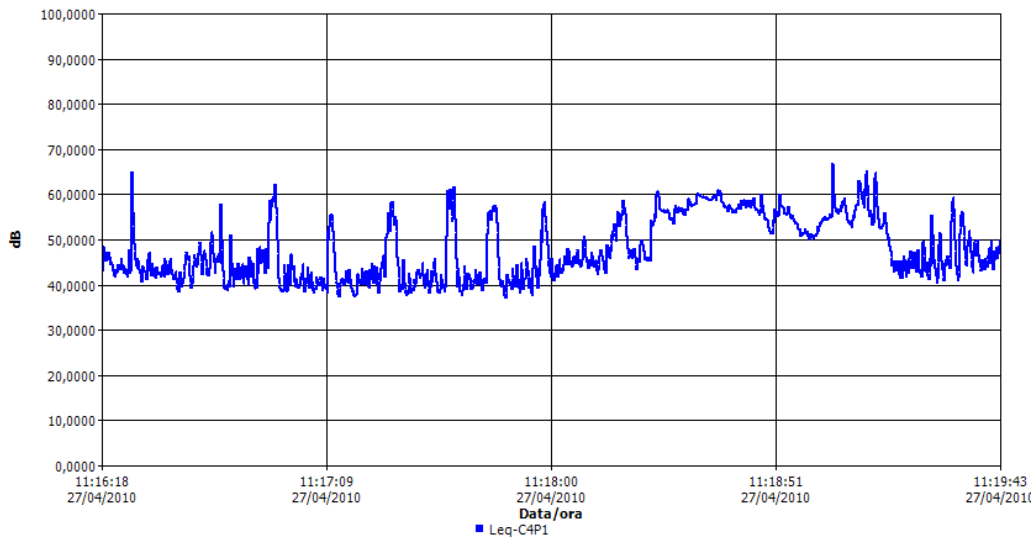


Grafico delle eccedenze

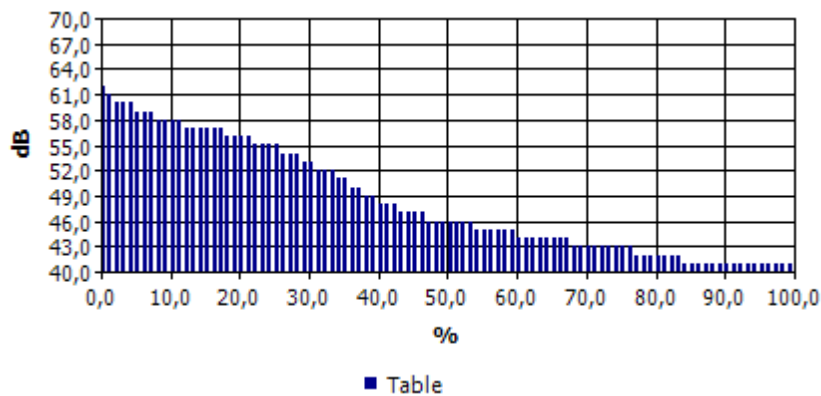
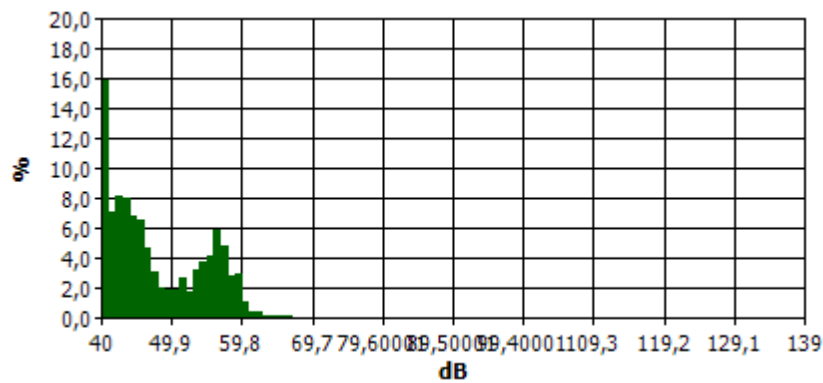


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 650 masseria loguercio

Grafico dei dati registrati

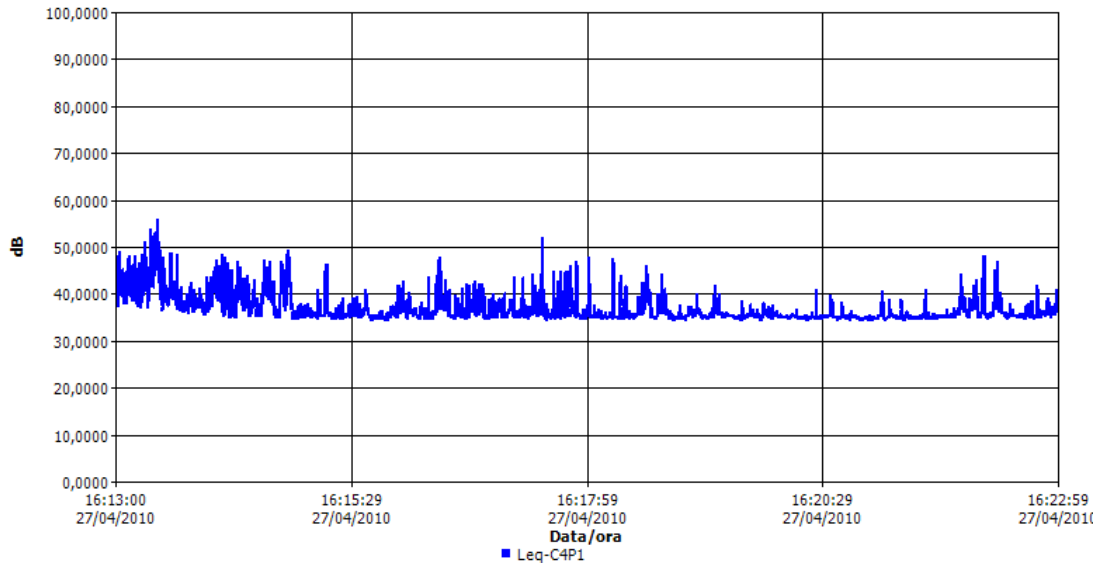


Grafico delle eccedenze

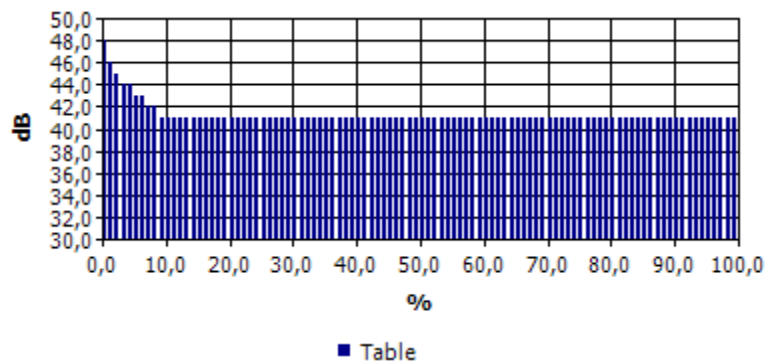
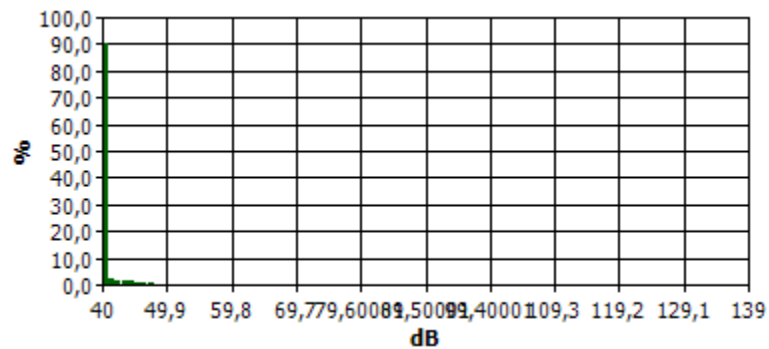


Grafico statistico



Sessione principale @genzano amb 640 mancuso cereali

Grafico dei dati registrati

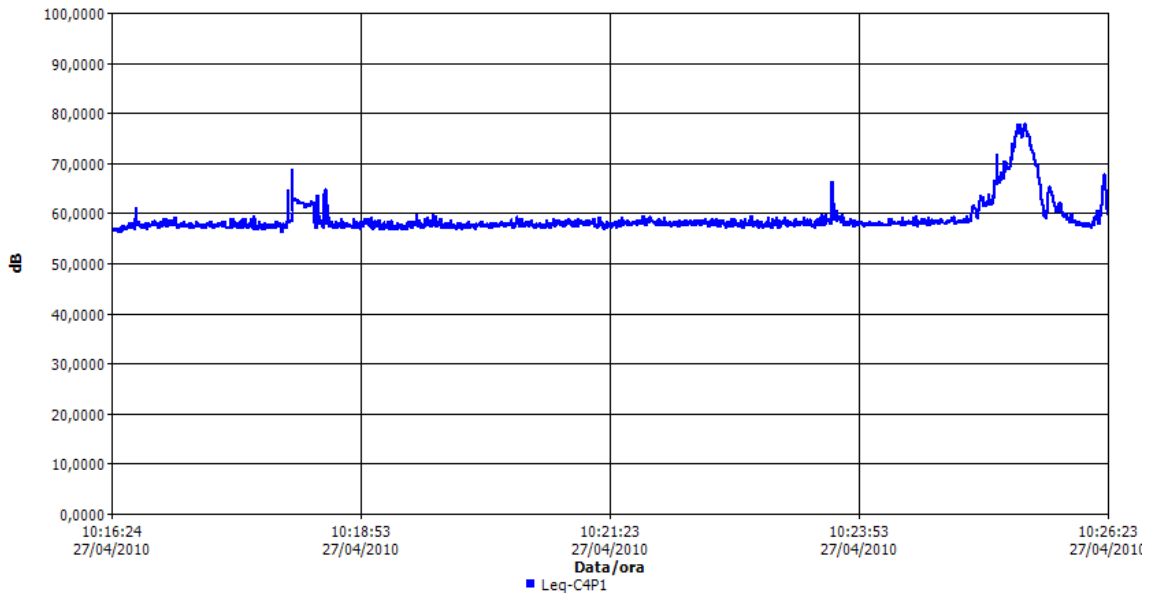


Grafico delle eccedenze

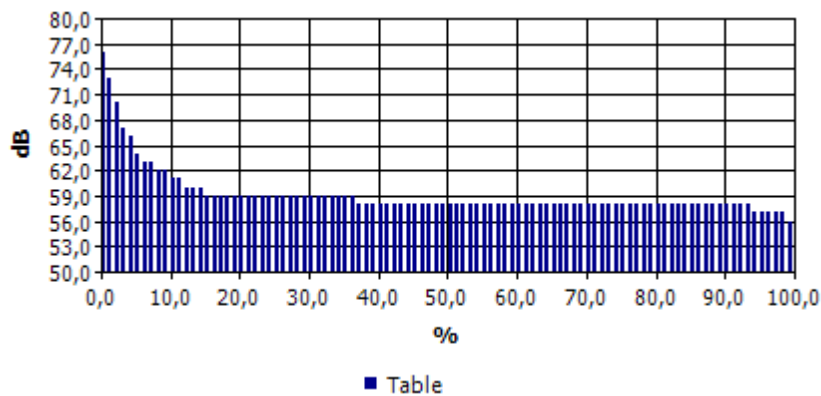
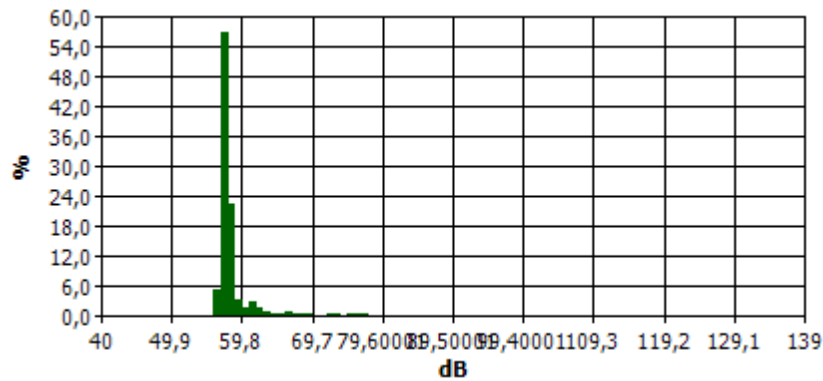


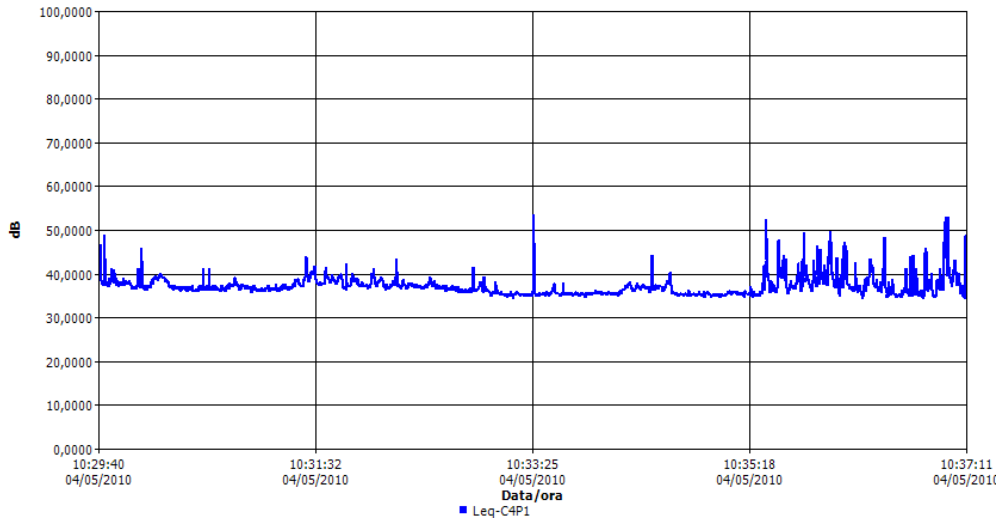
Grafico statistico



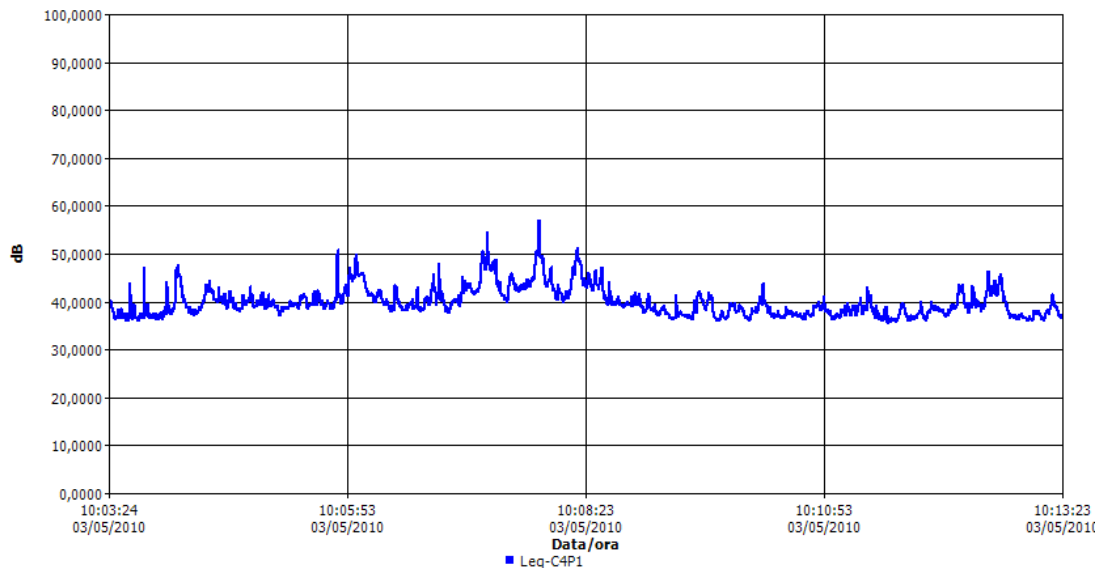
Rapporti dello studio “dati notte”

(ORARIO REGISTRATO p.m.)

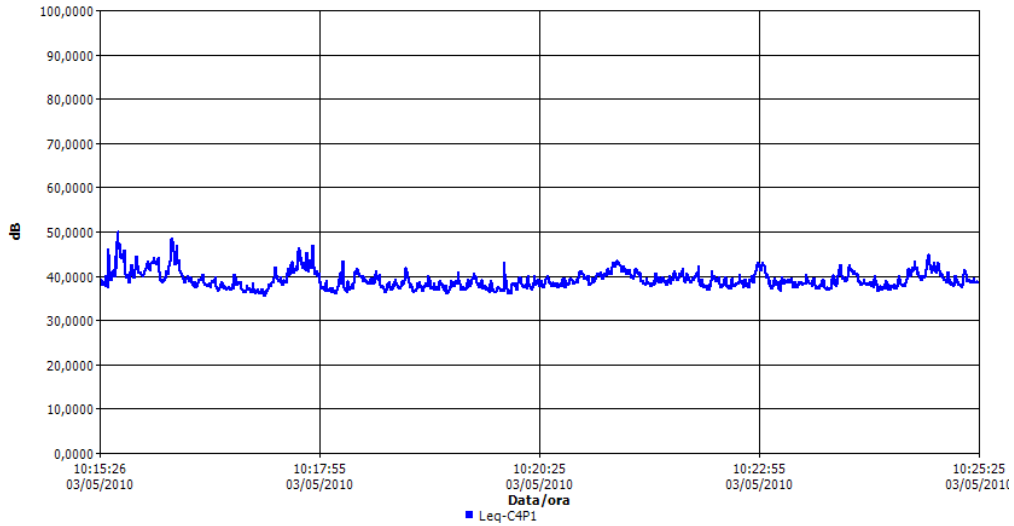
Cardacino:



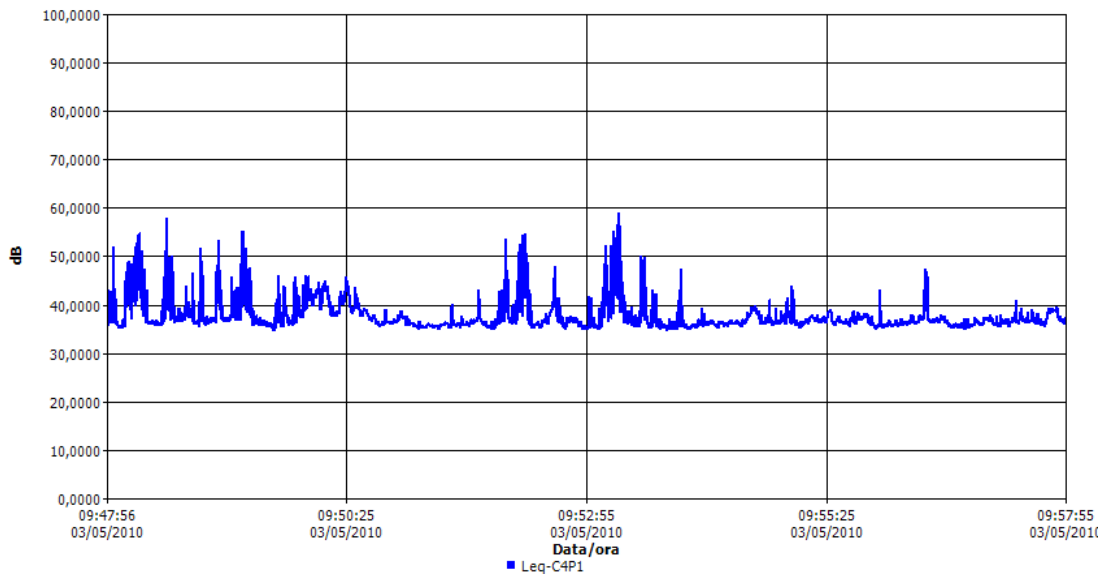
Chiaraluce:



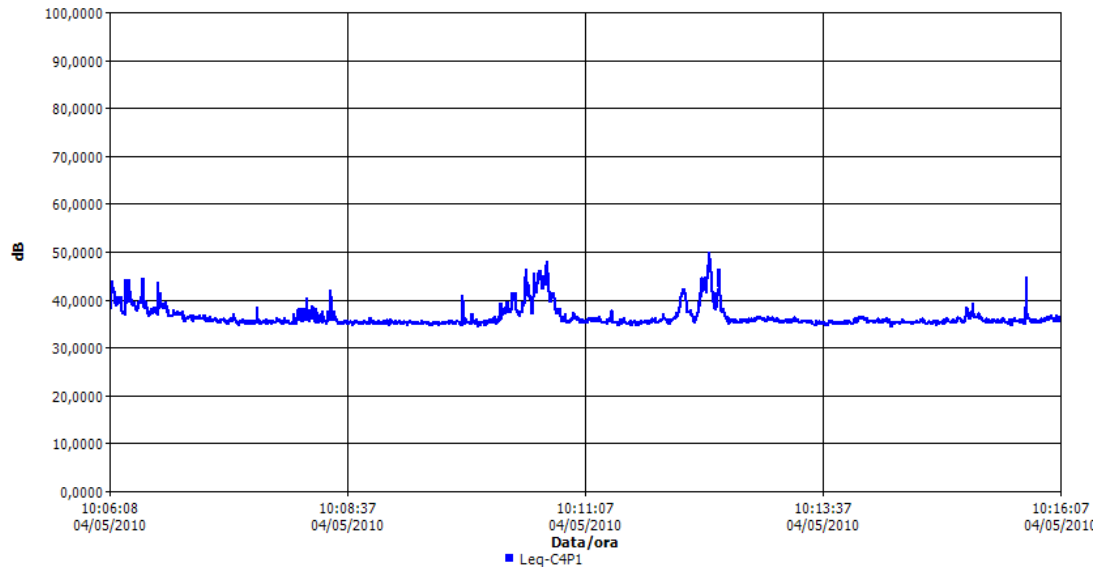
Conversano:



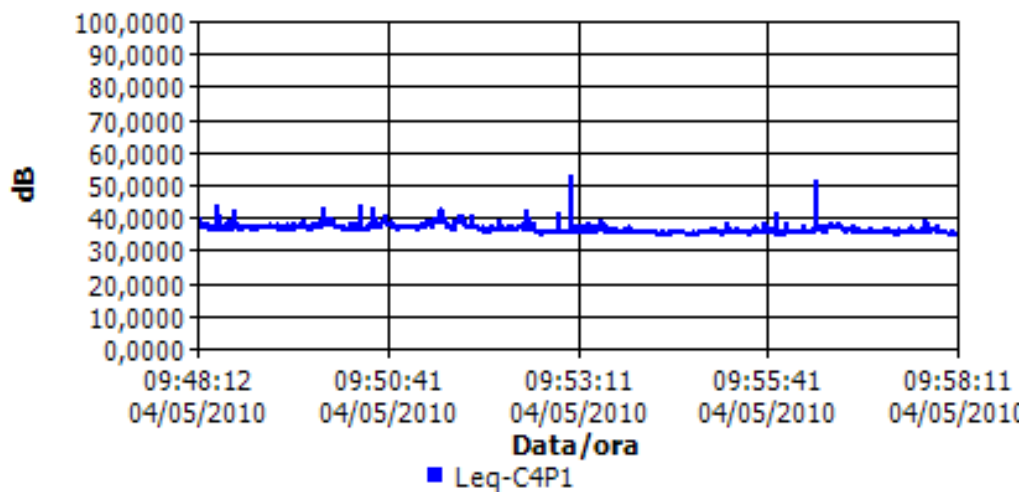
D'ALESSIO:



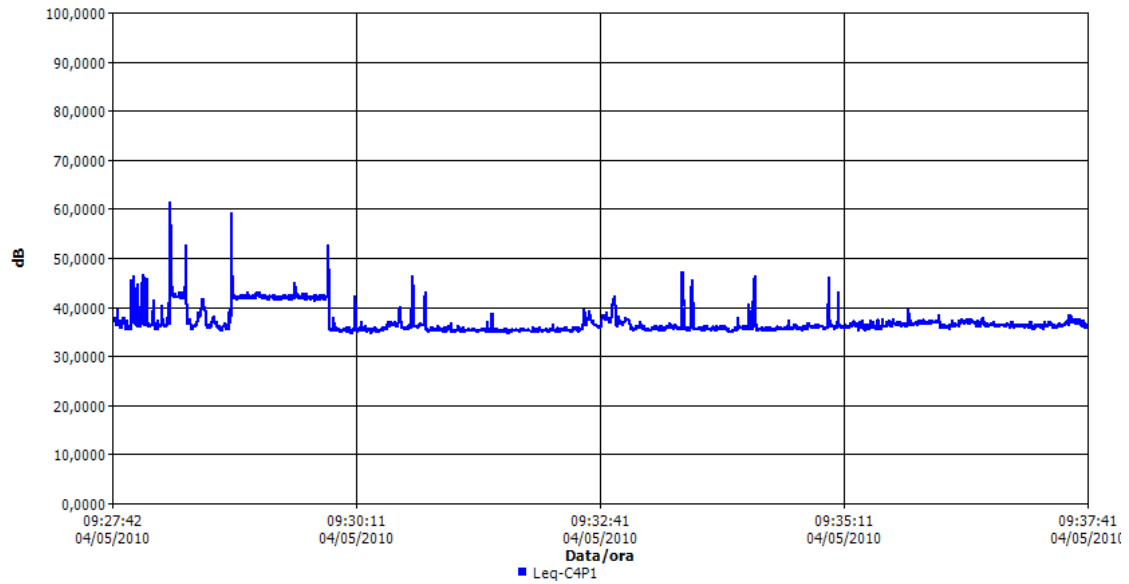
FACCHINI:



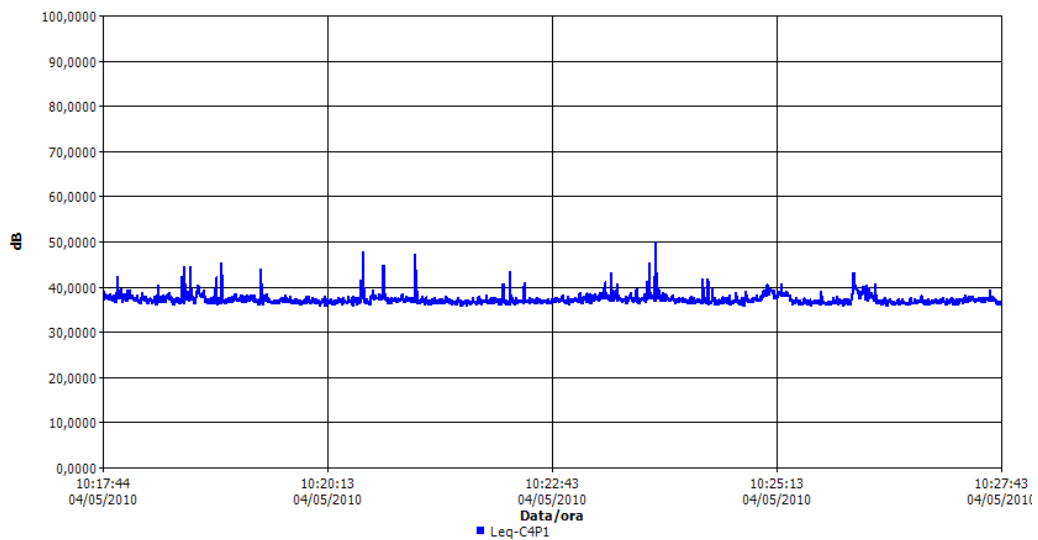
FALANGA F.:



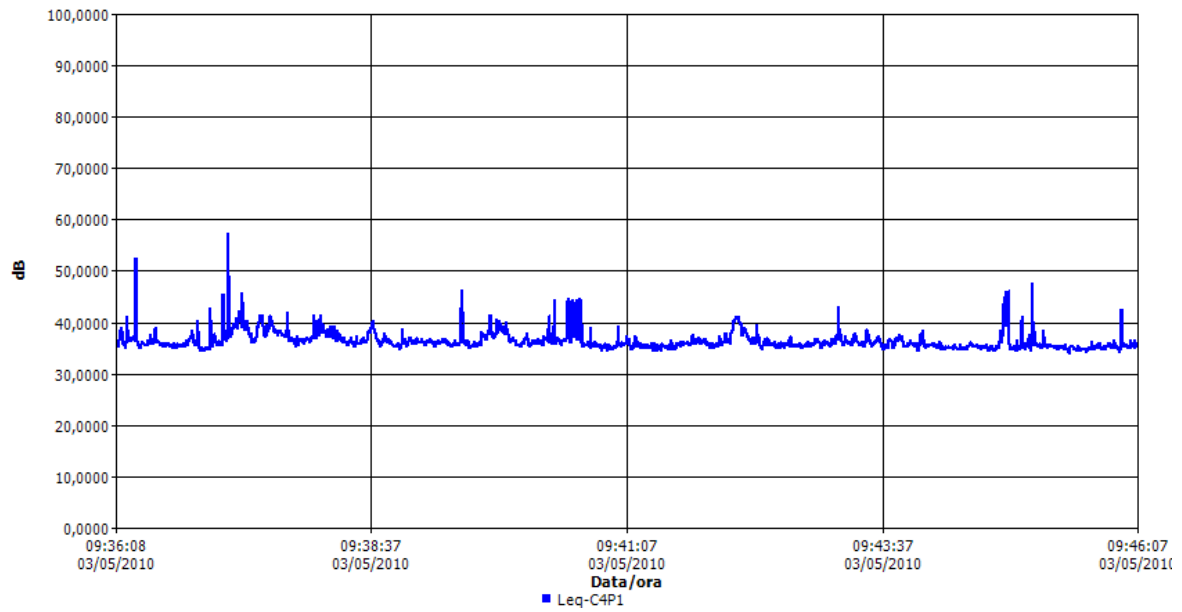
FALANGA P.:



LOGUERCIO:



MANCUSO:

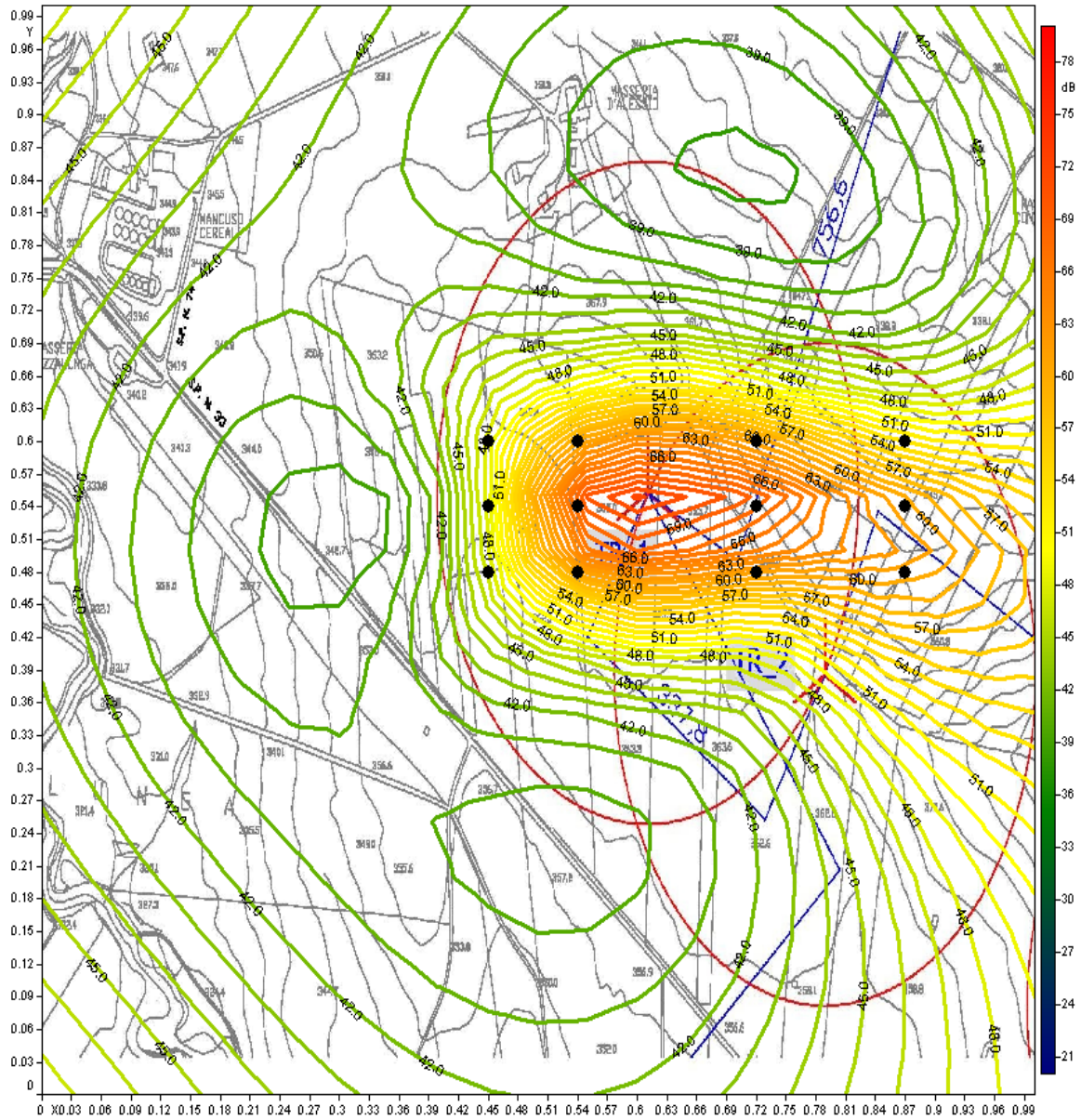


ALLEGATO B

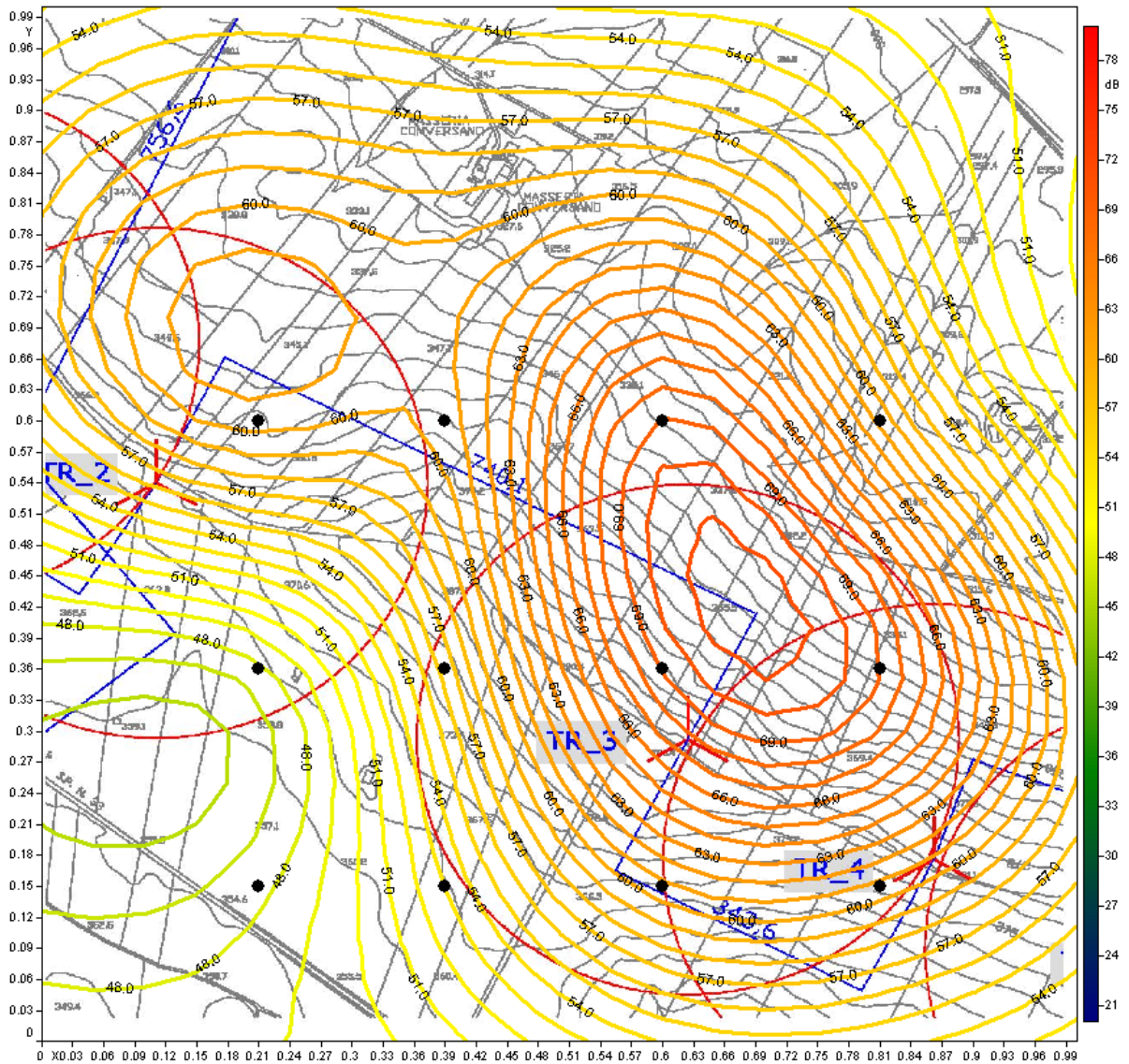
VERIFICA CURVE ISOFONICHE

Di seguito si riportano le curve di isolivello di pressione acustica in relazione alle misurazioni effettuate ed ai calcoli in precedenza esplicitati. L'interpolazione dei dati registrati e/o simulati, è stata effettuata secondo il metodo *Multiquadric*.

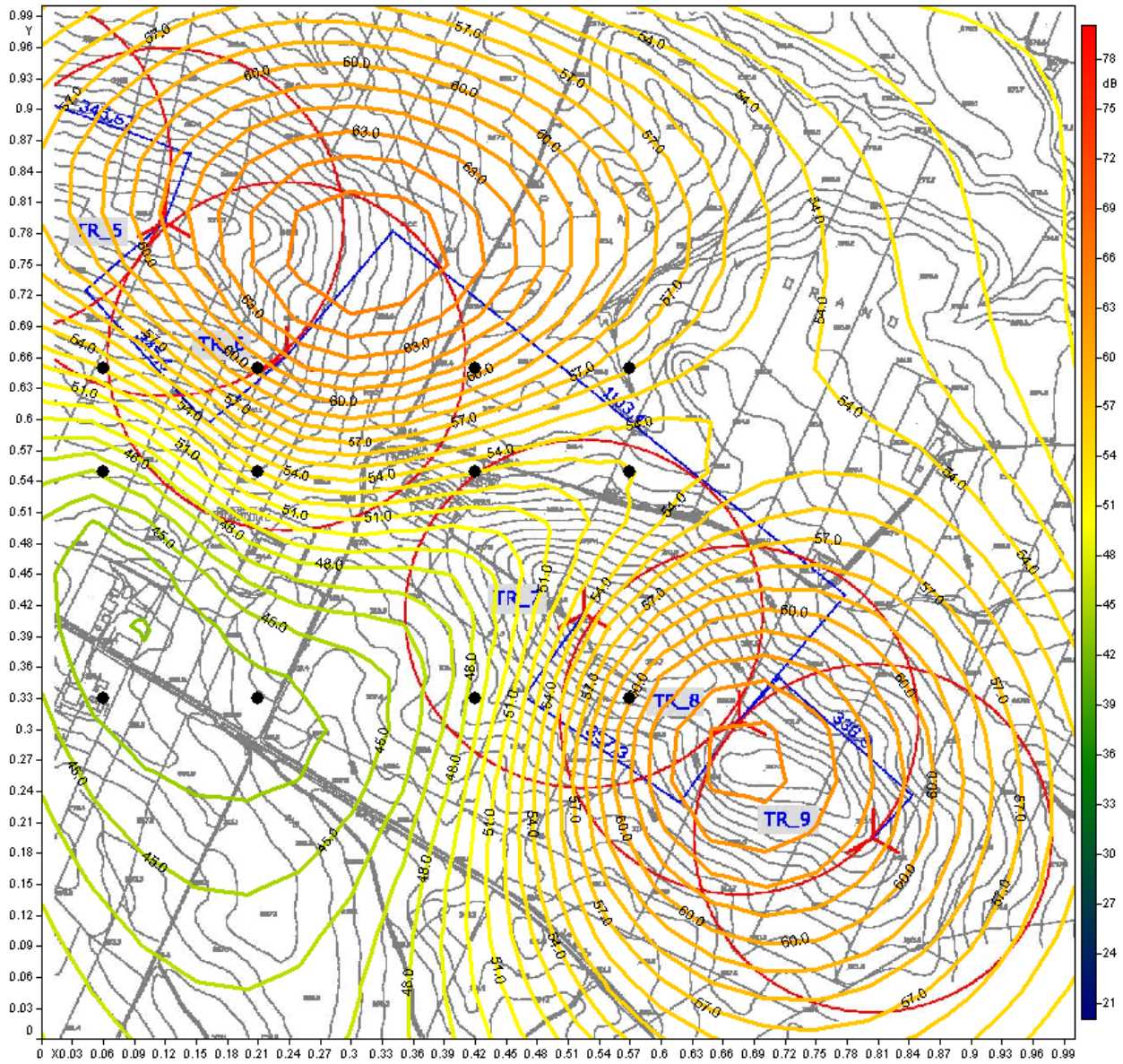
Isofoniche TR 1 TR 2



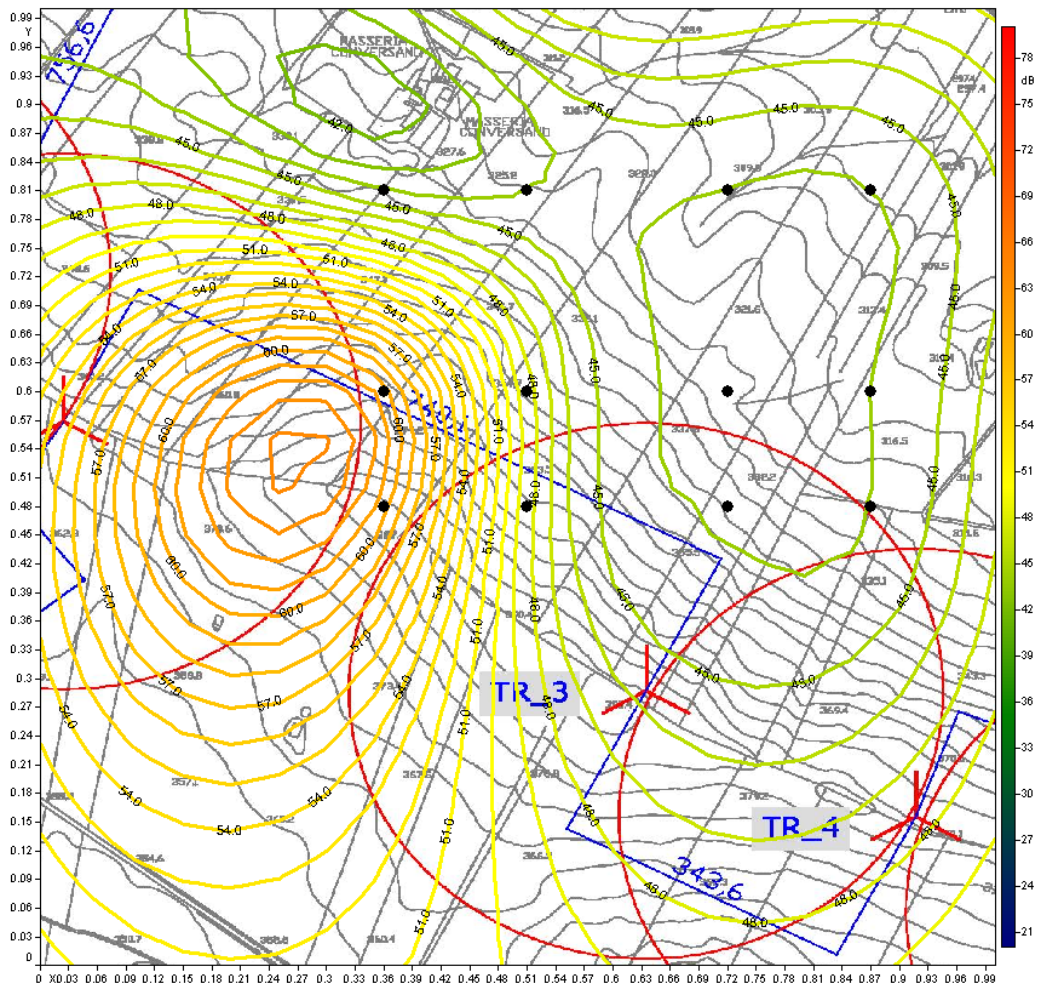
Isofoniche TR3 TR4



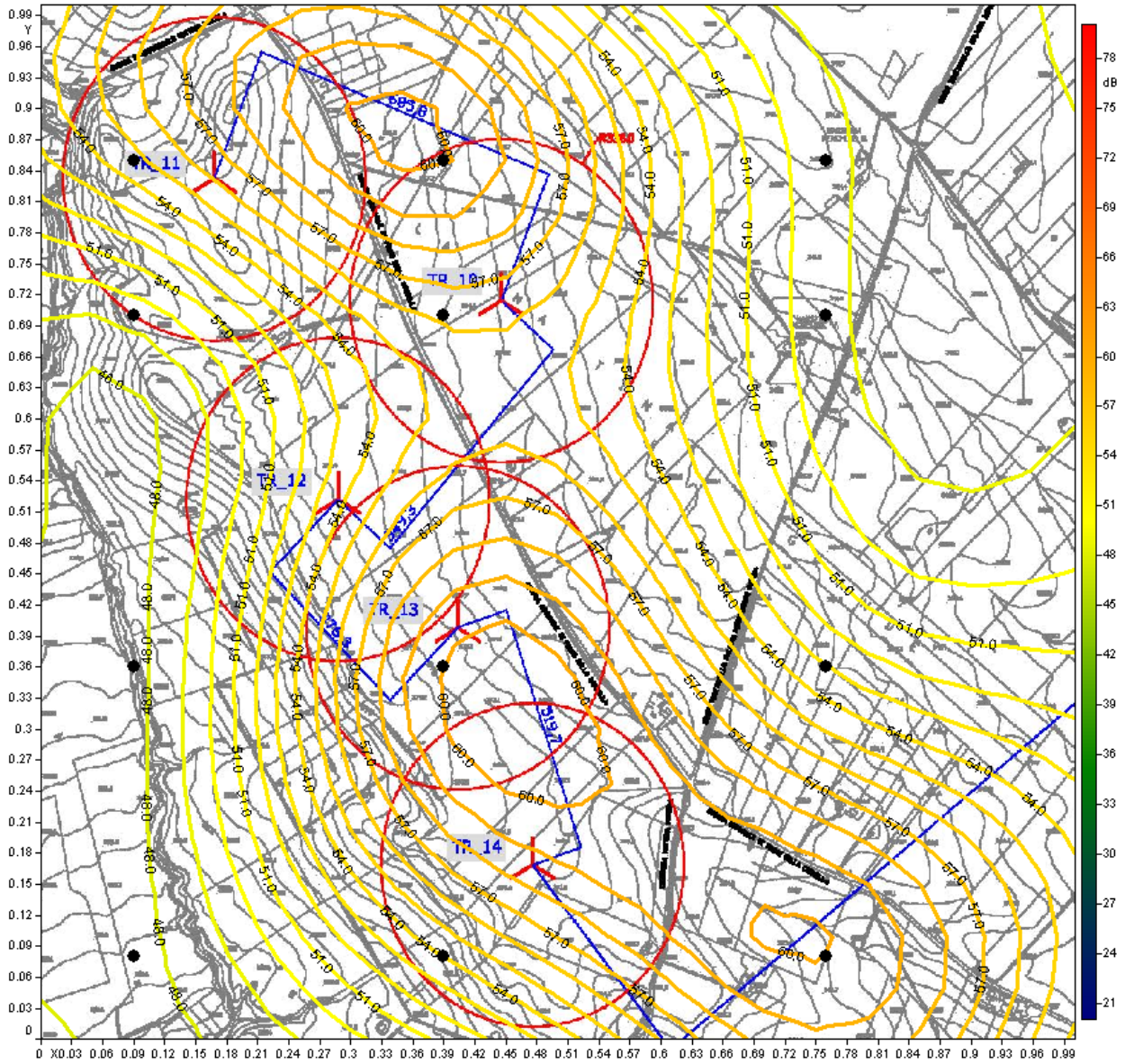
Isofoniche TR5 TR 6 TR7 TR8 TR9



Isofoniche TR3 TR4



Isofoniche TR10 TR11 TR12 TR13 TR14



Coordinate geografiche Aerogeneratori

COORDINATE GEOGRAFICHE DEGLI AEROGENERATORI (riferimento GAUSS-BOAGA Fuso Est Roma 40)		
AEROGENERAT.	LATITUDINE	LONGITUDINE
TR1	4519583.08 N	2612753.96 E
TR2	4519398.52 N	2613036.77 E
TR3	4519060.70 N	2613695.40 E
TR4	4518902.82 N	2614000.53 E
TR5	4518782.26 N	2614322.22 E
TR6	4518525.21 N	2614554.20 E
TR7	4518028.07 N	2615112.72 E
TR8	4517822.36 N	2615404.83 E
TR9	4517594.78 N	2615655.76 E
TR10	4518662.01 N	2610069.43 E
TR11	4518915.65 N	2609432.34 E
TR12	4518249.32 N	2609706.87 E
TR13	4517983.06 N	2609972.82 E
TR14	4517490.53 N	2610138.65 E



REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO E
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ
UFFICIO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Dirigente: dott. Salvatore LAMBIASE
Viale della Regione Basilicata, 5 - 85100 POTENZA
Tel. +39 971 668844 - Fax +39 971 669082
e-mail salvatore.lambiase@regione.basilicata.it

Prot. 181447 /75AB

Potenza, 12 SET. 2007

RACC. A/R

Per. Ind. BOCHICCHIO Giuseppe
Via Teglia, 2
85020 FILIANO (PZ)

OGGETTO: L. 447/1995 - Riconoscimento della figura di Tecnico competente in
Acustica Ambientale.

In riferimento alla delibera di G.R. n°1161 del 27/08/2007 (di cui si allega copia), si attesta l'avvenuto riconoscimento della figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale, per quanto disposto dalla L. 447/1995 (e s.m.i.) e relativa regolamentazione di settore.

Cordiali saluti.

IL DIRIGENTE DELL'UFFICIO
(Dott. Salvatore LAMBIASE)

SL/am



Certificate of calibration

Model: VI-400 Pro
Serial Number: 8288VI400

Date of Calibration: 10 Oct 2008

Quest Technologies does hereby certify that the above listed product meets or exceed the requirements of the following standard(s):

EN/IEC 62672, ANSI S1.4-1983, EN/IEC 61260

ANSI S1.43-1997, ANSI S1.11-2004

IEC 60651, IEC 60804

Test Conditions:

Temperature: 18-25°C
Humidity: 20-80% R.H.
Barometric Pressure: 950-1050 mBar

Subassemblies:

B&K4936 2531521

Calibrated Per Procedure: S053-872

Reference Standard(s):

Device: B & K Ensemble
Due Date: 10 Oct 2008

Measurement Uncertainty:

Uncertainty estimated at 95% Confidence Level(k=2)

+/- 3.4% Acoustic (0.3 dB)

Calibrated and Reviewed By: 

Mary Roth

Electronic Assembler

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to NIST, and applies only to the unit identified above. This report must not be reproduced except in its entirety without the written approval of Quest Technologies.

Quest recommends annual calibration for this product.

QUEST
TECHNOLOGIES

1060 CORPORATE CENTER DRIVE · OCONOMOWOC, WISCONSIN 53066-4828
800-245-0779 · FAX 262-567-4047 · INTERNET ADDRESS: www.quest-technologies.com

