



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA di FOGGIA



COMUNE di TROIA

<p>Proponente</p>	<p><b>e2i energie speciali Srl</b> Via Dante n°15 - 20121 MILANO</p>				
<p>Progettazione e Coordinamento</p>	 <p><b>VEGA sas</b> LANDSCAPE ECOLOGY &amp; URBAN PLANNING Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</p>				
<p>Studio Ambientali e Paesaggistico</p>	<p><b>Arch. Antonio Demaio</b> Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251   Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com</p>	<p>Studio Acustico</p>	<p><b>Arch. Marianna Denora</b> Via Savona, 3 - 70022 Altamura (BA) Tel. Fax 080 3147468 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it</p>		
<p>Studio Incidenza Ambientale Flora fauna ed ecosistema</p>	<p><b>Dott. Forestale Luigi Lupo</b> Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it</p>	<p>Studio Geologico e Idraulico</p>	<p><b>Studio di Geologia Tecnica &amp; Ambientale Dott.sa Geol. Giovanna Amedei</b> Via Pietro Nenni, 4 - 71012 Rodi Garganico (Fg) Tel./Fax 0884.965793   Cell. 347.6262259 E-Mail: giovannaamedei@tiscali.it</p>		
<p>Studio Archeologico</p>	 <p><b>Dott. Vincenzo Ficco</b> Tel. 0881.750334 E-Mail: info@archeologicasrl.com</p>	<p>Studio Agronomico</p>	<p><b>Dott. Agr. Emiddio Ursitti</b> Tel. 339.5239845 E-Mail: emidioursitti@libero.it</p>		
<p>Opera</p>	<p><b>Impianto Eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4,2 MW per una potenza complessiva di 42 MW nel Comune di Troia (FG) alla Località "Montalvino - Cancarro"</b></p>				
<p>Oggetto</p>	<p>Folder: <b>PROGETTO - Parte C</b></p> <p>Nome Elaborato: <b>8HW7PE8_ARCH_DOC_C03</b></p> <p>Descrizione Elaborato: <b>Specialistica - Studio acustico</b></p>				
<p>00</p>	<p>Luglio 2019</p>	<p>Emissione per progetto definitivo</p>	<p>Arch. M. Denora</p>	<p>Arch. A. Demaio</p>	<p>e2i Srl</p>
<p>Rev.</p>	<p>Data</p>	<p>Oggetto della revisione</p>	<p>Elaborazione</p>	<p>Verifica</p>	<p>Approvazione</p>
<p>Scala: Fs</p>	<p>Codice Pratica <b>8HW7PE8</b></p>				
<p>Formato:</p>	<p>Codice Pratica <b>8HW7PE8</b></p>				



**Arch. MARIANNA DENORA**  
**Tecnico Competente in Acustica**  
**Ambientale**

Via Savona, 3 – 70022 Altamura (BA)  
Tel/fax: 080 3147468  
CF DNRMMNN77A6 2C134T  
P.IVA 07474570723

**Committente:** STUDIO VEGA SAS  
Via Delli Carri, 48  
71121 FOGGIA

**Oggetto:** VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO  
DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA N. 10  
AEROGENERATORI NEL COMUNE DI TROIA  
(FG)\_LOCALITA' "MONTALVINO".

Altamura, 23/07/2019

**Il Tecnico Competente**  
**in Acustica Ambientale**  
Arch. Marianna Denora



## **Sommario**

<b>1.0 INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA</b> .....	2
<b>3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO</b> .....	3
<b>4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI</b> .....	6
<b>5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'</b> .....	8
<b>6.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM</b> .....	10
<b>6.2 ESITO DELLE MISURAZIONI</b> .....	12
<b>7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE ATTRIBIBILI ALLE TURBINE</b> .....	15
<b>7.1 CALCOLO LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE</b> .....	16
<b>7.2 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE</b> .....	18
<b>7.3 CALCOLO LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE</b> .....	18
<b>7.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE</b> .....	20
<b>8.0 CONCLUSIONI</b> .....	20
<b>9.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA</b> .....	20
<b>10.0 ALLEGATI</b> .....	20

## 1.0 INTRODUZIONE

La sottoscritta arch. MARIANNA DENORA, tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale inserita nel relativo Elenco della Regione Puglia approvato con Determina Dirigenziale n. 99 del 10/03/2005 e nell'Elenco Nazionale (ENTECA) col n. 6464, è stata incaricata dallo STUDIO VEGA SAS di redigere una valutazione previsionale di impatto acustico relativo ad un parco eolico costituito da n. 10 turbine da 4.2 MW cadauna, da installarsi a circa 2Km dal centro abitato del Comune di Troia (FG), in località Montalvino.

La documentazione di impatto acustico viene redatta per dimostrare che la rumorosità prodotta dall'attività è compatibile, sotto il profilo acustico, con il contesto all'interno del quale tale sorgente è attiva.

Nella presente relazione sono descritte le sorgenti di rumore presenti e la nuova sorgente - il parco eolico-, la valutazione della rumorosità esistente e di quella indotta dal futuro intervento; sono quindi presentate le conclusioni delle verifiche eseguite facendo riferimento ai limiti stabiliti dalla legislazione vigente sull'inquinamento acustico.

## 2.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il progetto prevede di realizzare un parco eolico costituito da 10 aerogeneratori modello VESTAS V150 ciascuno di potenza pari a 4.2 MW, con una potenza nominale complessiva di 42.0 MW.

Queste le caratteristiche geometriche delle turbine:

H hub= 105 m

H (max) = 180m

Diametro= 150m

Sulla foto aerea di seguito riportata sono stati localizzati i 10 aerogeneratori.

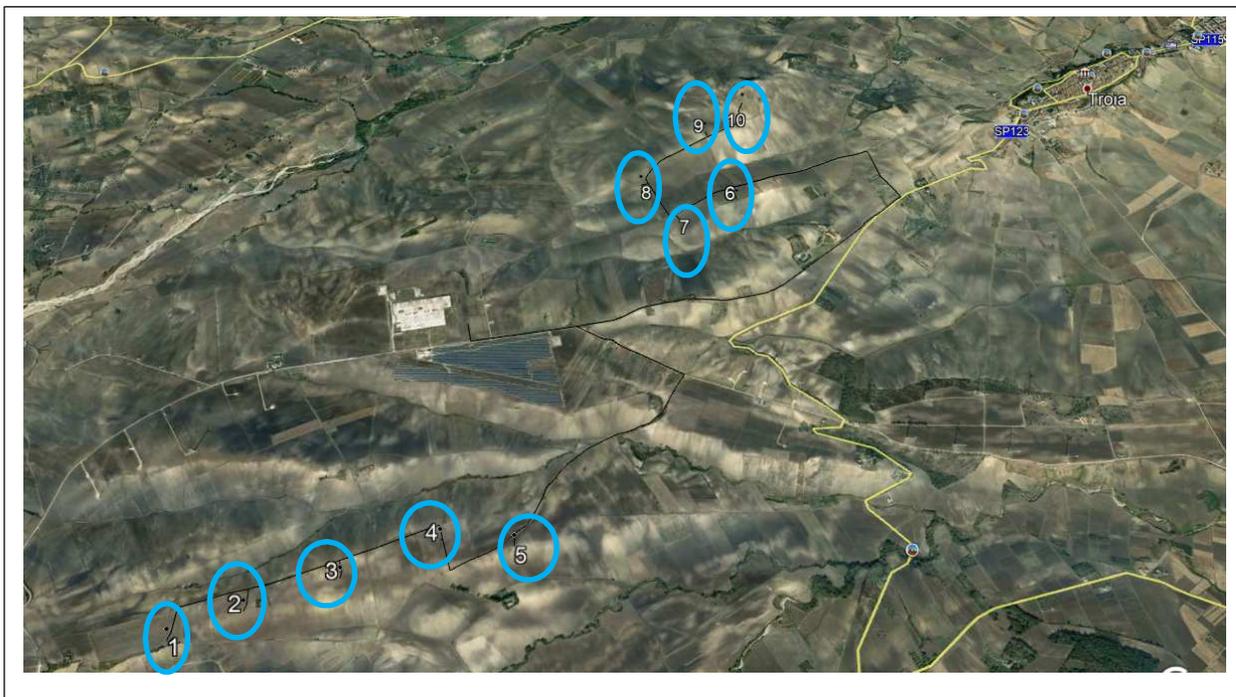


Immagine 1: Foto aerea con localizzazione aerogeneratori

Di seguito si riportano i dati acustici stralciati dal documento "Performance Specification V150-4.0/4.2MW 50/60Hz – Document no. 0067-7067 V09" del 25-09-2018, fornito dal Committente; questi dati sono stati poi impiegati nella fase di modellizzazione acustica di cui dirà al par.7

6.3 Sound Curves, Mode 0/0-0S		
Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): 0 ±2° Air density: 1.225 kg/m <sup>3</sup>	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode 0-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	91.1	93.4
4	91.3	94.0
5	93.2	97.1
6	96.4	100.5
7	99.9	103.8
8	103.3	106.6
9	104.9	108.0
10	104.9	108.0
11	104.9	108.0
12	104.9	108.0
13	104.9	108.0
14	104.9	108.0
15	104.9	108.0
16	104.9	108.0
17	104.9	108.0
18	104.9	108.0
19	104.9	108.0
20	104.9	108.0

Table 6-3: Sound curves, Mode 0/0-0S

Tabella 1: Livelli globali di potenza sonora della turbina – Vel. vento altezza hub

I dati evidenziati nelle caselle rosse sono quelli impiegati negli scenari acustici modellati, alle corrispondenti velocità del vento.

In via cautelativa, sono stati presi come riferimento i dati di potenza sonora del modello Mode 0-0S, senza cioè sistemi di limitazione della rumorosità che permettono di ridurre la potenza sonora di 3-4 dB.

In relazione a quanto sopra riportato, è necessario precisare che nel documento di cui sopra erano riportati solo i livelli globali di potenza sonora, ma non i valori in frequenza, utili nella fase di modellizzazione.

Per poter ricavare lo spettro in bande di ottava, nel campo di frequenza 31.5-8000Hz, è stato adattato lo spettro tratto da dati di letteratura a disposizione della sottoscritta, opportunamente scalato per ottenere il livello globale di cui alla Tab. 1 sopra riportato.

Questi i valori in frequenza così ottenuti e impiegati nelle simulazioni acustiche:

v_wind@HUB	livelli di potenza sonora in bande d'ottava [dBA]									TOT_A
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
3	63.3	73.9	82.3	87.3	87.2	86.8	85.2	80.6	69.3	93.4
5	67.0	77.6	86.0	91.0	90.9	90.5	88.9	84.3	73.0	97.1
7	74.1	84.0	91.9	98.0	98.4	96.6	95.3	89.9	78.5	103.8
9	79.5	89.6	96.9	102.5	102.7	100.7	98.9	91.2	76.9	108.0

Tabella 2: Spettri calcolati Livelli di potenza sonora della turbina – Vel. vento altezza hub

### 3.0 QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.M. 11/12/96** "Applicazione del criterio differenziale per gli Impianti a ciclo produttivo continuo"
- D.P.C.M. 14/11/1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

5. **D.M. 16 marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
6. **UNI/TS 11143-7** "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti. Parte 7: Rumore degli aerogeneratori"
7. **L.R. n. 3/2002** "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico"

- Il **DPCM 1/3/91** costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore "qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente". Viene quindi individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui vengono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo di riferimento diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h 22,00, il periodo notturno come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

- Il **DM 11/12/96** dispone l'applicabilità o meno del criterio differenziale in presenza di sorgenti a ciclo produttivo continuo. Il decreto definisce così un *impianto a ciclo produttivo continuo*:

- a) quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- b) quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle 24 ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Il decreto stabilisce due casi per l'applicabilità del criterio differenziale:

1. gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di entrata in vigore dello stesso decreto sono soggetti all'applicazione del differenziale quando non sono rispettati i valori assoluti di immissione
2. gli impianti a ciclo produttivo continuo realizzati dopo l'entrata in vigore del decreto sono sempre soggetti all'applicazione del criterio differenziale

- La **L.Q. n°447/95** "legge quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. In particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione di impatto acustico.

Su richiesta dei Comuni, i soggetti titolari dei progetti o delle opere predispongono una documentazione di impatto acustico relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, avio superfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere), F (strade locali) secondo la classificazione di cui al D.L. 30/04/1992 n. 285 e successive modificazioni;
- c) discoteche
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

Lo stesso art. 8 prevede inoltre che la documentazione di impatto acustico accompagni le domande per il rilascio delle concessioni edilizie, dei provvedimenti comunali di abilitazione all'uso degli immobili ed infrastrutture, della licenza o autorizzazione all'esercizio relative a nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive, ricreative e postazioni di servizi commerciali polifunzionali.

- Il **D.P.C.M. 14/11/97**, in attuazione della L.Q. 447/95, determina i valori limite di emissione ed immissione, riferiti alle sei classi di destinazione d'uso del territorio.

Il valore di **emissione** è riferito al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico. Tale valore è misurato in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità. Infatti, la normativa in materia di inquinamento acustico rappresenta una norma di tutela del disturbato e, pertanto, le verifiche circa il rispetto dei valori limite indicati dalla norma sono effettuate nei pressi dei ricettori esposti (abitazioni). In altre parole, le sorgenti sonore devono rispettare i limiti previsti per le zone limitrofe nelle quali l'attività dispiega i propri effetti. Ad esempio, un'attività inserita in zona industriale che confina con alcuni edifici dovrà rispettare i limiti di emissione propri delle aree vicine, ove sono ubicati gli edifici, nonché i limiti differenziali di immissione di seguito descritti.

Il valore di **immissione** è riferito al rumore immesso nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti presenti in un determinato luogo. Anche in questo caso il valore deve essere misurato in prossimità dei ricettori. L'insieme delle sorgenti sonore deve rispettare i limiti di immissione previsti dalla classificazione acustica del territorio, per le aree ove sono ubicati i ricettori.

Per quanto riguarda le infrastrutture di trasporto, è bene precisare che queste sorgenti non sono assoggettate al rispetto dei limiti di emissione e di immissione, poiché il decreto stabilisce delle fasce di pertinenza per le strade, per le ferrovie, nonché per gli aeroporti, demandando a specifici decreti la fissazione della larghezza delle fasce di pertinenza e dei relativi limiti massimi.

Si riportano di seguito le tabelle relative alla classificazione acustica del territorio e i relativi valori limiti di emissione ed immissione.

**TABELLA A- Classificazione del territorio comunale (art.1)**

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

**TABELLA B- Valori limite di emissione (art.2)**

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III - Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

**TABELLA C- Valori limite assoluti di immissione (art.3)**

Classi di destinazione d'uso	Tempo di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)

I - Aree particolarmente protette	50	40
II - Aree prevalentemente residenziali	55	45
III - Aree di tipo misto	60	50
IV - Aree di intensa attività umana	65	55
V - Aree prevalentemente industriali	70	70
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

La valutazione di impatto acustico deve tener conto, durante il normale funzionamento degli impianti, oltre che dei limiti massimi in assoluto, anche del **limite differenziale di immissione** da rispettare all'interno degli ambienti abitativi. E' definito come differenza tra il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore in funzione (rumore ambientale) ed il livello equivalente continuo ponderato A rilevato con la sorgente di rumore disattivata (rumore residuo). Il microfono deve essere posto ad un metro della finestra aperta e chiusa, individuando la situazione più gravosa. Il valore da non superare è uguale a 5 dB nel tempo di riferimento diurno qualora vengano superati i limiti di 50 dB(A) a finestre aperte o 35 dB(A) a finestre chiuse, e a 3 dB nel tempo di riferimento notturno qualora vengano superati i limiti di 40 dB(A) a finestre aperte o 25 dB(A) a finestre chiuse. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

Si definisce *Livello di rumore ambientale* – *La* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore in un dato luogo e durante un determinato periodo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifiche sorgenti disturbanti.

Si definisce *Livello di rumore residuo* – *Lr* il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

Il D.P.C.M. 1/3/1991 (art. 2 ) e il D.P.C.M. 14/11/1997 (art. 4) stabiliscono che il criterio differenziale non si applica (e quindi il rumore è da ritenersi trascurabile) se:

- ✓ il disturbo ricade in zone esclusivamente industriali
- ✓ il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB durante il periodo diurno e 40 dB durante il periodo notturno
- ✓ il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB durante il periodo diurno e 25 dB durante il periodo notturno.

La UNI/TS 11143-7 (Ed. 2013) descrive la metodologia per la stima dell'impatto acustico e del clima acustico , applicabile sia a singoli aerogeneratori, con potenza elettrica pari ad almeno 500KW, che a parchi eolici destinati allo sfruttamento dell'energia del vento.

Può essere utilizzata per effettuare sia le valutazioni "ante operam" di siti eolici sia le valutazioni "post operam" di parchi eolici in esercizio.

La **Legge Regionale N. 3/2002** detta norme di indirizzo per la tutela dell'ambiente esterno ed abitativo, richiamando all'art. 2 la zonizzazione acustica del territorio, secondo quanto già disposto dal D.P.C.M. 1/3/1991 e fissando, all'art.3, i "valori limite di rumorosità".

#### **4.0 ANALISI DEI RICETTORI ESPOSTI**

La rumorosità prodotta dal nuovo parco eolico determinerà una variazione dei livelli di rumorosità anche in corrispondenza dei ricettori più prossimi alla sorgente.

Nell'immagine seguente sono stati localizzati i ricettori più prossimi alle turbine (in rosso, identificati con le sigle R01-R06), ritenuti potenzialmente esposti alla rumorosità delle nuove sorgenti. Oltre ai suddetti ricettori, ne sono stati individuati altri (in blu, identificati con le sigle R07-R08-R09); pur essendo più distanti dalle turbine rispetto ai precedenti, si è voluto comunque verificare l'impatto degli aerogeneratori sugli stessi. I numeri da 1 a 10 rappresentano invece le turbine.

Nella tabella 3 a pag.8, per ogni ricettore sono state indicate le informazioni relative a: posizione geografica, quota, dati catastali, tipologia edificio, distanza dalle turbine.

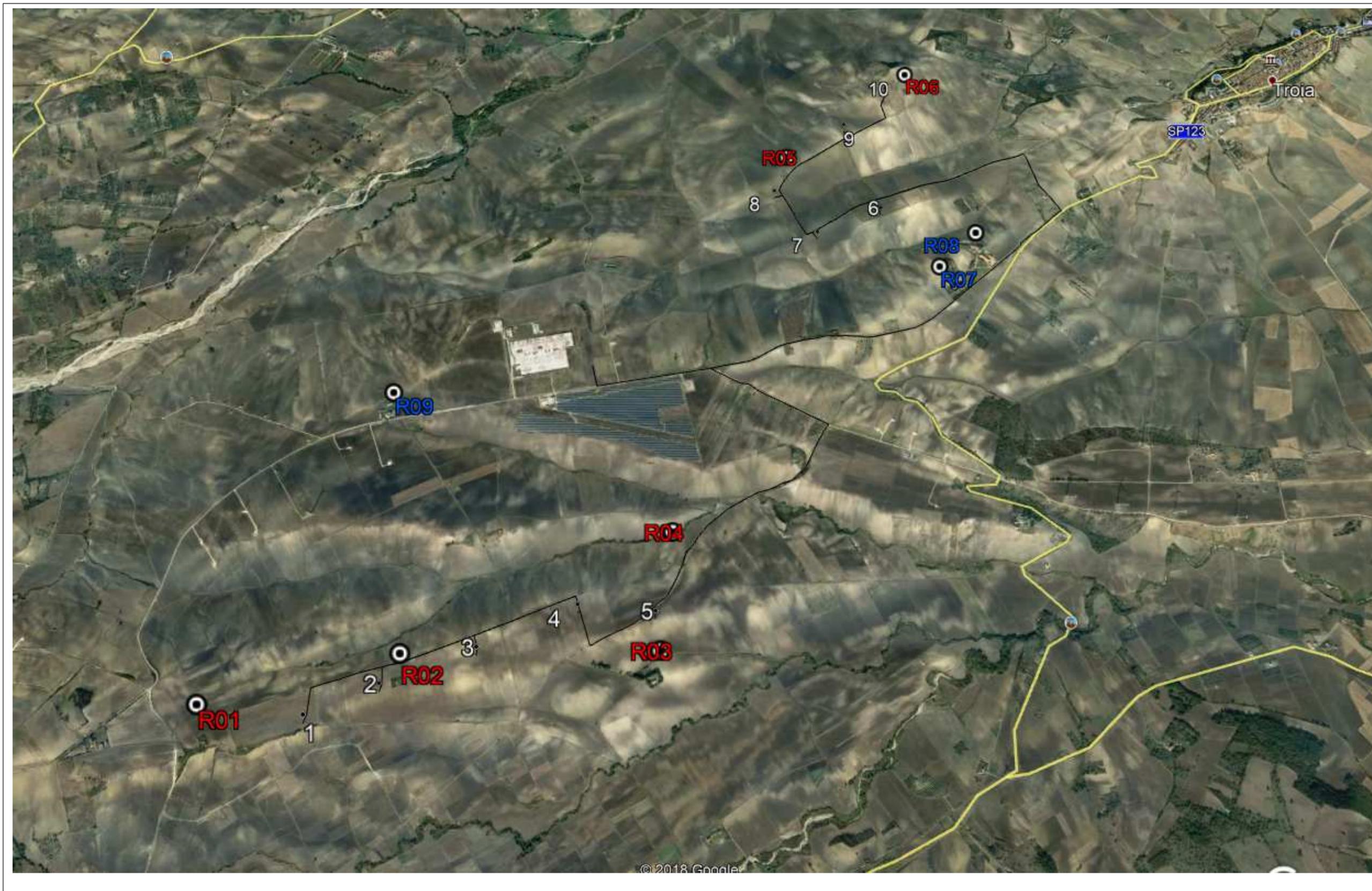


Immagine 2: Foto aerea con localizzazione ricettori

ricettori	H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	DISTANZA DA TURBINA PIU' VICINA
R01	524	San Vito	11	100-101	A/4	accatastato	esistente	abitazione	460 m (WTG 1)
R02	482	Troia	8	202	--	non accatastato	esistente	rudere	80 m (WTG 2)
R03	424	Troia	8	367	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	310 m (WTG 5)
R04	421	Troia	8	381	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	300 m (WTG 5)
R05	414	Troia	7	75	diruto	accatastato	esistente	rudere	170 m (WTG 8)
R06	420	Troia	7	44	--	non accatastato	esistente	rudere	125 m (WTG 10)
R07	388	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	580 m (WTG 6)
R08	366	Troia	--	--	--	--	esistente	agricolo	540 m (WTG 6)
R09	451	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	1400 m (WTG 3)

Tabella 3: Elenco ricettori

### 5.0 DEFINIZIONE DEI LIMITI DI ACCETTABILITA'

Come si evince dalla Tabella 3, i ricettori individuati ricadono in due Comuni diversi: San Vito e Troia, entrambi sprovvisti del piano di classificazione acustica; pertanto, ai fini dell'individuazione dei limiti di immissione, andrebbe applicata la norma transitoria di cui all'art. 6, comma 1, del sopra citato D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che recita così:

*" In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:"*

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68) (*)	<b>60</b>	<b>50</b>
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del D.M. 1444/68

Nel caso in esame, si dovrebbe far riferimento ai limiti previsti per "Tutto il territorio nazionale", pari a 70 dB(A) nel periodo diurno e 60 dB(A) in periodo notturno.

Dal momento che l'area in esame è di tipo agricolo, in via cautelativa, in previsione di un'eventuale futura zonizzazione acustica, si è ritenuto ragionevole prendere in considerazione i limiti assoluti di immissione relativi alla Classe II, pari a: 55 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno.

<b>Tabella A: classificazione del territorio comunale (art. 1)</b>
CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella A – Allegato DPCM 14/11/97

<b>Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)</b>		
classi di destinazione d'uso	tempi di riferimento del territorio	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	70
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella C – Allegato DPCM 14/11/97

La sorgente in esame ricade nella condizione di cui all'art. 3, comma 2 del DM 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (cioè impianto realizzato dopo l'entrata in vigore del decreto e dunque soggetto alla verifica del differenziale); pertanto occorrerà verificare anche il rispetto del criterio differenziale in corrispondenza del/i ricettore/i maggiormente esposto/i.

A tal proposito è doveroso fare una precisazione: si definisce "ambiente abitativo" (secondo Allegato A – DPCM 1/3/91 e art. 2 della L.Q. 447/95) *ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane*. Nella verifica del limite differenziale di immissione si dovrebbe dunque tenere conto della destinazione d'uso dei fabbricati individuati quali potenziali ricettori e procedere con la verifica solo in corrispondenza di quegli edifici che risultano accatastati come abitazioni.

## 6.0 ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE ANTE-OPERAM

La zona in questione è un'area di tipo agricolo, caratterizzata da vaste estensioni di terreno, generalmente pianeggiante. Sono presenti sporadici fabbricati; di questi solo qualcuno è destinato ad abitazione, mentre gli altri sono di tipo rurale e nella maggior parte dei casi in disuso. Il paesaggio è dominato dalla presenza diffusa di aerogeneratori, che influiscono sul clima acustico esistente. Nell'immagine seguente sono state evidenziate in giallo le turbine esistenti (sebbene non tutte siano riportate nella foto aerea).

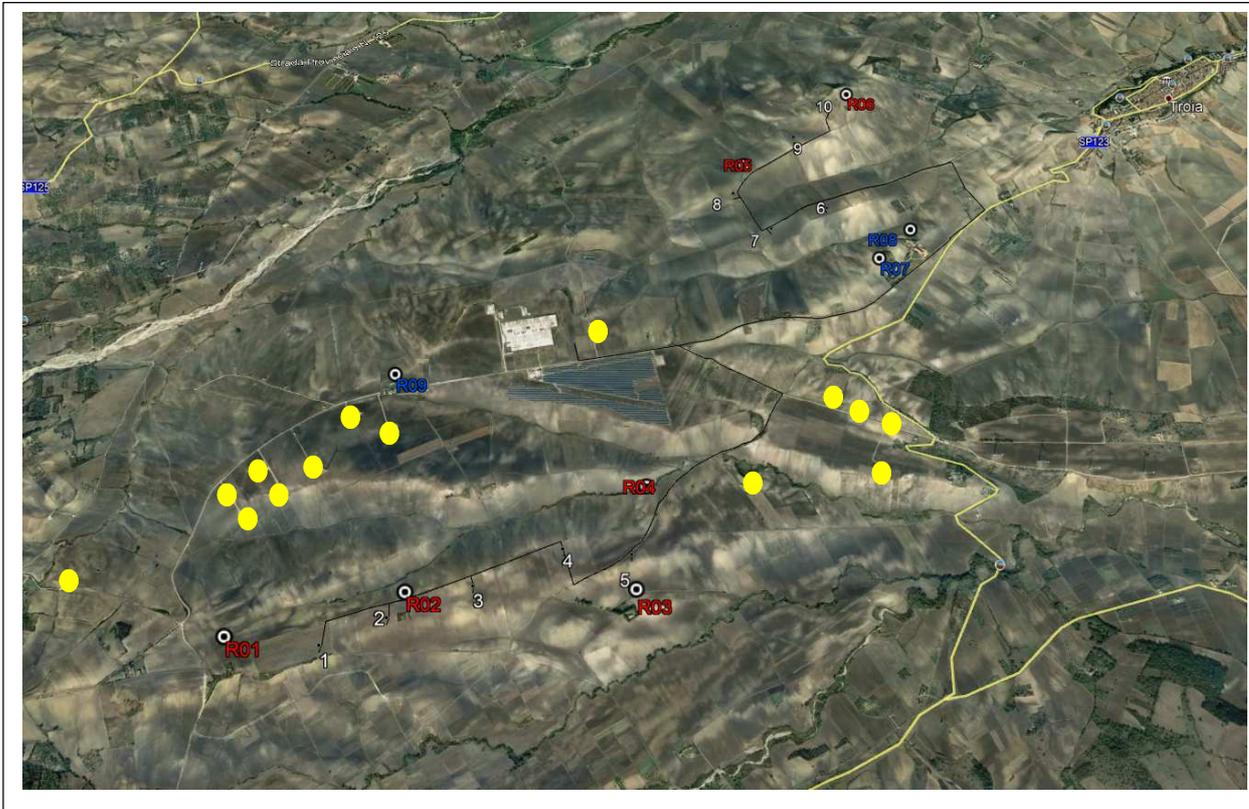


Immagine 3: Foto aerea con localizzazione aerogeneratori presenti



Immagine 4: Foto da pos. R07

La valutazione preventiva di impatto acustico ha lo scopo di stimare il contributo dell'opera in termini di immissione di rumore sul clima acustico esistente nell'area.

Si è proceduto pertanto ad eseguire un monitoraggio acustico dell'area interessata dal progetto dell'impianto.

Dopo un sopralluogo conoscitivo, indispensabile ad acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e dei punti di misura, sono state individuate **n. 2 posizioni** utili al monitoraggio acustico, una (**pos. a**) in corrispondenza dei ricettori R07-R08 ed una (**pos. b**) in prossimità del ricettore R01.

Al momento dei rilievi strumentali il vento era irrilevante e dunque le turbine presenti nella zona erano ferme. Il rumore rilevato era essenzialmente attribuibile alla fauna (cinguettio) ed ai transiti lungo la strada su cui era posizionato il microfono, identificati sulla time history.

Le rilevazioni fonometriche sono state condotte solo in periodo diurno, dal momento che, entrambe le posizioni di misura, non essendo influenzate da attività antropiche, erano esposte ad una rumorosità assimilabile a quella riscontrabile anche in periodo notturno. Per escludere eventi transitori, potenzialmente non riscontrabili nella stessa misura in periodo notturno, come i passaggi dei mezzi, dei livelli rilevati è stato considerato il livello percentile  $L_{90}$  (v. tabella n. 4)

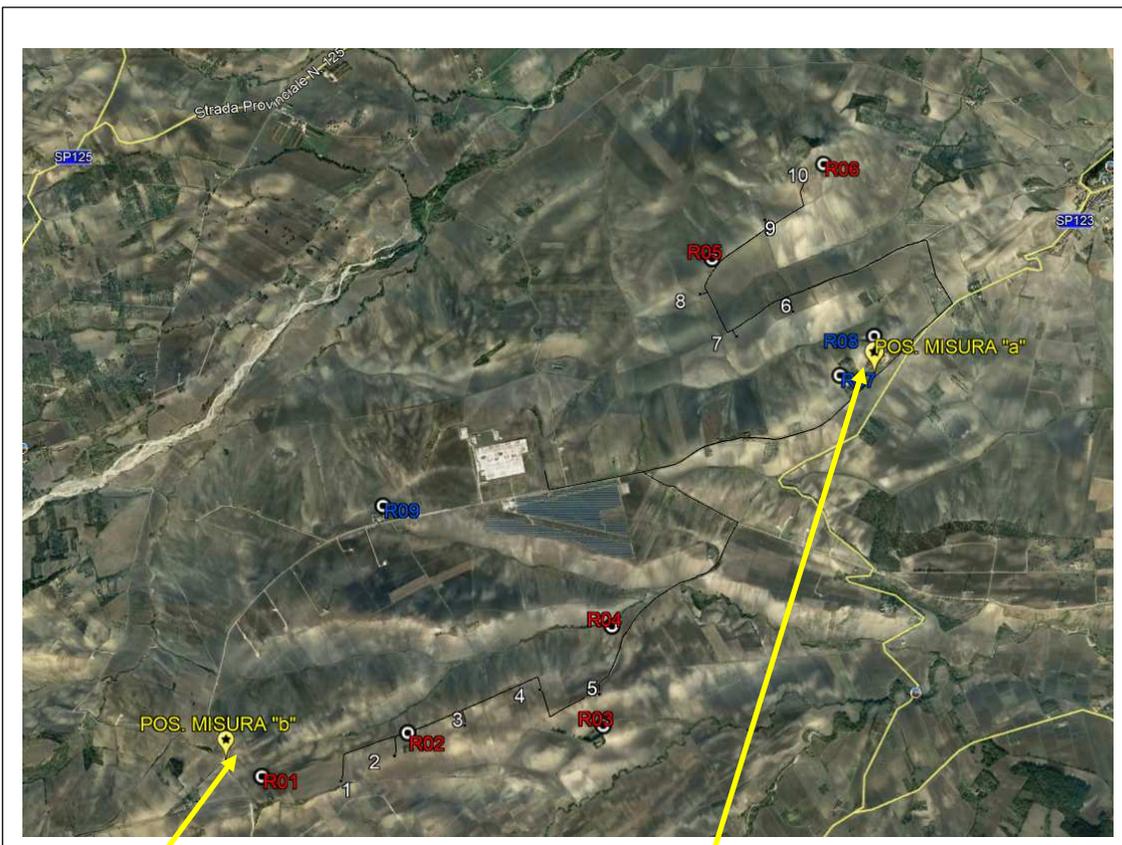


Immagine 5: Foto aerea con posizioni misura

## 6.2 ESITO DELLE MISURAZIONI

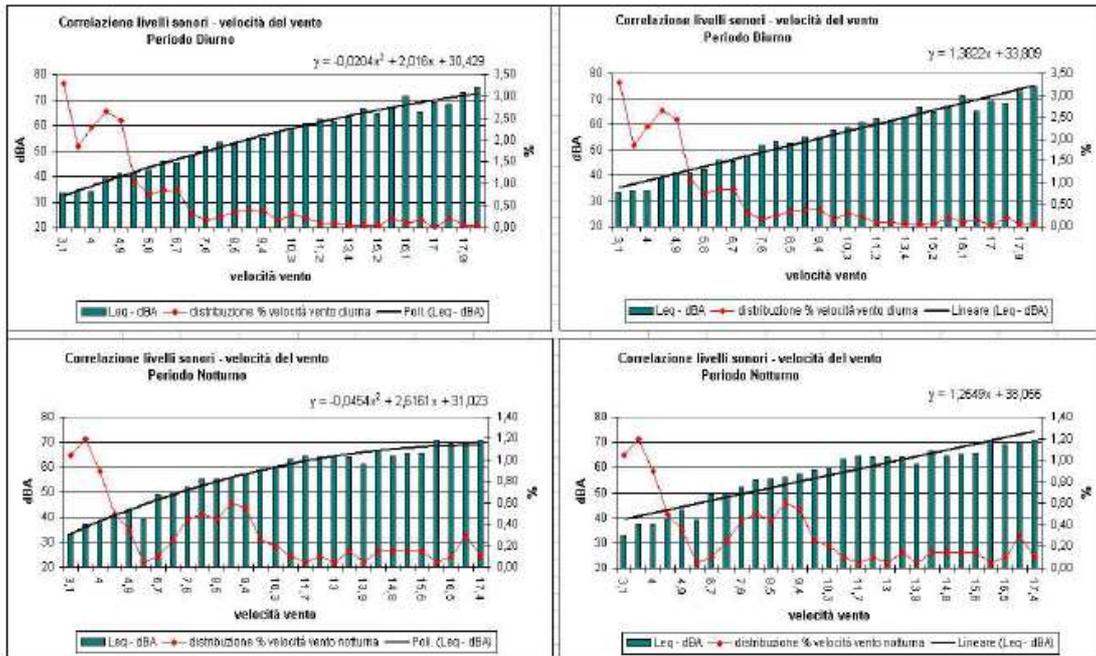
Si riportano di seguito gli esiti delle misurazioni eseguite con le condizioni e nelle posizioni di cui al paragrafo precedente. Per i dettagli delle misurazioni si rimanda all'Allegato 1.

N. RILIEVO	POS. MISURA	TEMPO DI MISURA (T <sub>M</sub> ):	SORGENTI DI RUMORE IDENTIFICABILI	L <sub>Aeq</sub> dB (A)	L <sub>90</sub> dB (A)	VELOCITA' MEDIA VENTO [m/s]	N.REPORT DIMISURA
01	Pos. "a"	19/07/2019 Ore 12.35-12.45	Vento (scarso) Uccelli/ transiti identificabili lungo strada locale	54.8  38.8 (depurato)	33.1	1.5	01
02	Pos. "b"	19/07/2019 Ore 12.52-13.02	Vento (scarso)/ uccelli	41.0  40.0 (depurato)	33.6	1.8	02

Tabella 4: esito rilievi strumentali

In tutte le misure eseguite, come si evince dalla tabella, la velocità del vento non era significativa. Pertanto, per poter conoscere i livelli di rumore residuo con scenari di vento diversi, da poter mettere a confronto con i livelli di rumore ambientale – a parità di condizioni di vento - , si è fatto ricorso a due studi che mettono in correlazione la velocità del vento e il livello di rumore generato.

- Il primo studio è quello della **TECNICOOP** (Ing. Franca Conti e Ing. Virginia Celentano) presentato al 37° Convegno Nazionale di Siracusa il 26-28 maggio 2010. - "Impatto di un impianto eolico di recente realizzazione sui ricettori residenziali circostanti: collaudo acustico e correlazioni fra direzione, velocità del vento e rumore generato". Gli autori hanno acquisito dati meteo e fonometrici in contemporanea, arrivando a determinare una formula di correlazione (la migliore approssimazione si è ottenuta con una polinomiale di II grado) fra velocità del vento e livello sonoro indotto.



Dall'analisi dei dati di rilievo risulta particolarmente interessante la correlazione fra velocità del vento e livelli sonori, quando i valori della velocità del vento salgono oltre i 3 m/s (al di sotto di tale valore le perturbazioni ambientali falsano la significatività della misura).

L'ampio range di variazione delle velocità campionate, compreso fra 0 e 18 m/s (velocità massima raggiunta a terra, in corrispondenza della postazione fonometrica), ha permesso la determinazione di linee di tendenza che correlano mediante relazione lineare e polinomiale i livelli sonori attesi, in funzione dei valori della velocità.

I grafici di correlazione sono stati costruiti distinguendo fra periodo diurno e notturno, in considerazione del fatto che nei due periodi è leggermente diverso il rumore di fondo di zona, generato unicamente dalle attività della fauna locale (la postazione di crinale e l'assenza di vegetazione d'alto fusto, oltre che di elementi antropici salienti ha permesso la correlazione diretta fra i due parametri specificamente oggetto d'indagine: ventosità e livelli sonori).

- Il secondo studio è quello pubblicato dall'ISPRA nelle "Linee Guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici". L'immagine seguente riporta dati misurati e curva logaritmica che meglio rappresenta la tendenza sperimentale ottenuta (fonte Arpa Veneto).

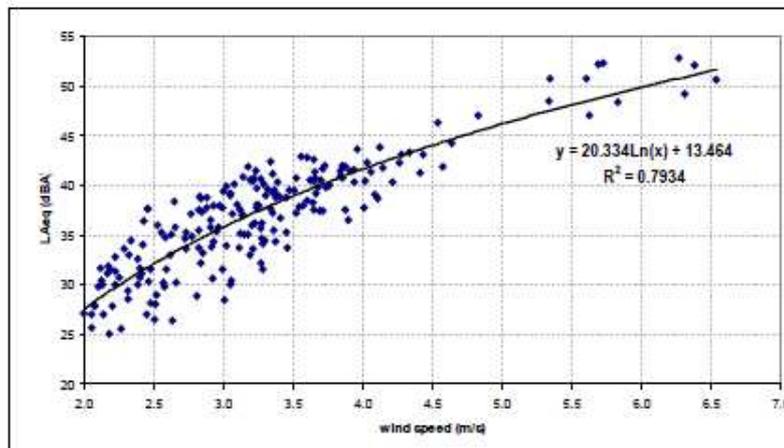


Immagine 3: Grafico di correlazione LAeq-vel. vento (ISPRA)

Alla luce dell'esito dello studio condotto da TECNICOOP e ISPRA, è stato determinato il livello di rumore residuo, in condizioni di ventosità diverse, riproponendo le stesse condizioni in cui sarà simulato il rumore emesso dalle turbine.

V vento [m/s] -h105m	V vento [m/s] -h 1,5 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
3	1.6	33.7	36.1	35.2	40.1	23.5	
5	2.7	36.1	37.6	38.5	41.5	33.8	
7	3.8	38.4	39.1	41.7	42.8	40.7	
9	4.9	40.8	40.6	44.9	44.2	45.8	vel. corrispondente ad emissione max della turbina

Tab. 5- Livelli di rumore residuo stimati\_quota 1.5m

V vento [m/s] -h105m	V vento [m/s] -h 5.0 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
3	1.9	34.3	36.5	35.9	40.5	27.0	
5	3.2	37.2	38.3	40.0	42.1	37.3	
7	4.5	40.0	40.1	43.8	43.7	44.2	
9	5.8	42.9	41.9	47.8	45.4	49.3	vel. corrispondente ad emissione max della turbina

Tab. 6- Livelli di rumore residuo stimati\_quota 5.0 m

Dal momento che nella modellizzazione del rumore delle turbine viene inserito il dato di Potenza sonora  $L_w$  in funzione della velocità del vento ad altezza hub, pari a 105m. (v. tabella 1), per poter mettere a confronto scenari comparabili di rumore residuo e rumore ambientale (cioè con le medesime condizioni di ventosità), è stata determinata la velocità del vento a 1.5m e 5.0m di altezza (quota ricettore) a partire dalla velocità del vento a 105 m, utilizzando la relazione matematica di seguito riportata, tratta dalla letteratura

$$\frac{U_z}{U_{zr}} = \left( \frac{z}{z_r} \right)^\alpha \quad (8)$$

Dove con  $U_z$  si indica la velocità del vento all'altezza  $z$  da trovare, con  $U_{zr}$  la velocità del vento misurata alla quota  $z_r$  di riferimento. Il coefficiente  $\alpha$  detto esponente di potenza o coefficiente di Helmann dipende da numerose variabili quali l'altitudine, l'ora del giorno, la stagione e, ovviamente, la scabrezza

Il coefficiente  $\alpha$  è legato a variabili che possono variare molto rapidamente nell'arco della misura di un anno, per questo motivo si adatta più ad applicazioni meteorologiche e aeronautiche per la bassa atmosfera e viene raramente usato nelle applicazioni eoliche. Trova però applicazione laddove l'orografia e il tipo di terreno sono instabili; molti sono concordi infatti nel sostenere che assumendo un esponente pari ad  $\alpha=1/7=0,14285$  si rientri comunque in un caso cautelativo che al massimo sottostima le potenzialità del terreno. La legge di potenza è anche detta in questo caso "1/7 law" e trova larghissima diffusione nell'ingegneria eolica laddove manca la misura di *roughness* o laddove non si può o non si vuole indagare a fondo.

Una volta determinata la velocità del vento a 1.5/5.0m di altezza, è stato calcolato il Livello di rumore residuo con tutte le relazioni a disposizione.

Come si evince dalla tabelle 5 e 6, si ricavano risultati diversi anche per il medesimo scenario; pertanto – dovendo scegliere un orientamento- si è deciso di prendere come fonte "autorevole" lo studio condotto dall'ISPRA.

## 7.0 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE ATTRIBUIBILI ALLE TURBINE

Una volta caratterizzato il clima acustico esistente, attraverso le misure strumentali e le stime illustrate al paragrafo precedente, è stato calcolato per via teorica il livello di rumore generato dalle turbine – nell'ipotesi che funzionino tutte in contemporanea – in corrispondenza dei ricettori individuati.

Il calcolo è stato eseguito mediante il software di modellizzazione acustica SoundPlan 6.5, che, in accordo con gli standards nazionali deliberati per il calcolo delle sorgenti di rumore e, basandosi sul metodo del Ray Tracing, è in grado di definire la propagazione del rumore sia su grandi aree (mappature) sia per singoli punti (livelli globali puntuali).

Il DGM (digital ground model) è stato realizzato utilizzando il dwg fornito dal Committente. In allegato 2 si riporta il DGM utilizzato per la modellizzazione acustica.

ricettori	H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	Piano terra [+1.5m]			
									LpA [dBA]	LpA [dBA]	LpA [dBA]	LpA [dBA]
									v 3 ms-1	v 5 ms-1	v 7 ms-1	v 9 ms-1
R01	524	San Vito	11	100-101	A/4	accatastato	esistente	abitazione	28.5	32.0	38.5	43.0
R02	482	Troia	8	202	--	non accatastato	esistente	rudere	40.0	43.5	50.0	54.0
R03	424	Troia	8	367	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	32.0	36.0	42.5	47.0
R04	421	Troia	8	381	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	32.0	36.0	42.5	46.5
R05	414	Troia	7	75	diruto	accatastato	esistente	rudere	37.0	40.5	47.0	51.5
R06	420	Troia	7	44	--	non accatastato	esistente	rudere	38.0	41.5	48.0	52.0
R07	388	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	25.5	29.0	36.0	40.5
R08	366	Troia	--	--	--	--	esistente	agricolo	27.5	31.0	37.5	42.0
R09	451	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	21.5	25.0	32.0	36.5

Tab. 7 – Livelli di emissione del parco a quota 1.5m

ricettori	H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	Piano primo [+5.0m]			
									LpA [dBA]	LpA [dBA]	LpA [dBA]	LpA [dBA]
									v 3 ms-1	v 5 ms-1	v 7 ms-1	v 9 ms-1
R01	524	San Vito	11	100-101	A/4	accatastato	esistente	abitazione	31.0	35.0	41.5	46.0
R02	482	Troia	8	202	--	non accatastato	esistente	rudere	42.0	45.5	52.5	56.5
R03	424	Troia	8	367	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	35.0	38.5	45.5	49.5
R04	421	Troia	8	381	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	34.5	38.5	45.0	49.5
R05	414	Troia	7	75	diruto	accatastato	esistente	rudere	37.5	41.5	48.0	52.5
R06	420	Troia	7	44	--	non accatastato	esistente	rudere	40.0	43.5	50.5	55.0
R07	388	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	30.0	33.5	40.5	44.5
R08	366	Troia	--	--	--	--	esistente	agricolo	30.5	34.0	41.0	45.5
R09	451	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	24.0	27.5	34.5	39.0

Tab. 8 – Livelli di emissione del parco a quota 5.0 m

NOTA: il calcolo a quota +5.0m ha validità per i soli edifici a due piani

In allegato 3 sono riportati i risultati delle elaborazioni sotto forma di mappe acustiche; in particolare si restituiscono i seguenti elaborati:

- Mappe livello emissione vel. vento 3m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 5m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 7m/s
- Mappe livello emissione vel. vento 9m/s

## 7.1 CALCOLO LIVELLO ASSOLUTO DI IMMISSIONE

Il livello assoluto di immissione è stato determinato per via teorica, sommando energeticamente ai livelli generati dalle turbine, i livelli di rumore residuo di cui alle tabelle 5 e 6 di seguito richiamati:

V vento [m/s] -h105m	V vento [m/s] -h 1,5 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
3	1.6	33.7	36.1	35.2	40.1	23.5	
5	2.7	36.1	37.6	38.5	41.5	33.8	
7	3.8	38.4	39.1	41.7	42.8	40.7	
9	4.9	40.8	40.6	44.9	44.2	45.8	vel. corrispondente ad emissione max della turbina

Tab. 5- Livelli di rumore residuo stimati\_quota 1.5m

V vento [m/s] -h105m	V vento [m/s] -h 5.0 m	TECNICOOP- diurno-rel. 1	TECNICOOP- diurno-rel. 2	TECNICOOP- notturno-rel. 1	TECNICOOP- notturno-rel. 2	ISPRA	NOTA
3	1.9	34.3	36.5	35.9	40.5	27.0	
5	3.2	37.2	38.3	40.0	42.1	37.3	
7	4.5	40.0	40.1	43.8	43.7	44.2	
9	5.8	42.9	41.9	47.8	45.4	49.3	vel. corrispondente ad emissione max della turbina

Tab. 6- Livelli di rumore residuo stimati\_quota 5.0 m

NOTA: questi dati di rumore residuo calcolati sono stati impiegati su tutti i ricettori ad eccezione dei seguenti ricettori: R01-R07-R08.

Per tali ricettori, è stato considerato come rumore residuo quello misurato strumentalmente nella pos. "a" per R07-R08 e nella pos. "b" per R01, solo per velocità del vento (h hub) pari a 3m/s, velocità comparabile con quella esistente al momento del rilievo strumentale.

Allo scopo di mettersi in una situazione più sfavorevole, considerando un residuo più basso, in modo da poter estendere i risultati della misura anche allo scenario notturno, del livello misurato è stato considerato non il Livello equivalente ma il livello percentile L<sub>90</sub>, così da escludere eventi transitori.

Per le velocità superiori a 3m/s (velocità h hub) si è fatto riferimento, anche per questi ricettori, alla relazione elaborata da ISPRA.

Nelle tabelle 9 e 10 seguenti sono stati riportati i livelli assoluti di immissione in corrispondenza di tutti i ricettori. In rosso sono stati evidenziati i casi di superamento dei limiti, di cui si dirà al par. seguente.

**LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE**

ricettori	H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	DISTANZA DA TURBINA PIU' VICINA	EMISSIONE				IMMISSIONE				LIMITE IMMISSIONE DIURNO (CLASSE II)	LIMITE IMMISSIONE NOTTURNO (CLASSE II)
										Piano terra [+1.5m]				Piano terra [+1.5m]					
										LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1		
R01	524	San Vito	11	100-101	A/4	accatastato	esistente	abitazione	460 m (WTG 1)	28.5	32.0	38.5	43.0	34.8	36.0	42.7	47.6	55	45
R02	482	Troia	8	202	--	non accatastato	esistente	rudere	80 m (WTG 2)	40.0	43.5	50.0	54.0	40.1	43.9	50.5	54.6		
R03	424	Troia	8	367	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	310 m (WTG 5)	32.0	36.0	42.5	47.0	32.6	38.1	44.7	49.5		
R04	421	Troia	8	381	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	300 m (WTG 5)	32.0	36.0	42.5	46.5	32.6	38.1	44.7	49.2		
R05	414	Troia	7	75	diruto	accatastato	esistente	rudere	170 m (WTG 8)	37.0	40.5	47.0	51.5	37.2	41.3	47.9	52.5		
R06	420	Troia	7	44	--	non accatastato	esistente	rudere	125 m (WTG 10)	38.0	41.5	48.0	52.0	38.2	42.2	48.7	52.9		
R07	388	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	580 m (WTG 6)	25.5	29.0	36.0	40.5	33.8	35.1	42.0	46.9		
R08	366	Troia	--	--	--	--	esistente	agricolo	540 m (WTG 6)	27.5	31.0	37.5	42.0	34.2	35.7	42.4	47.3		
R09	451	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	1400 m (WTG 3)	21.5	25.0	32.0	36.5	25.6	34.4	41.2	46.3		

Tabella 9: Livelli assoluti di immissione\_quota 1.5m

ricettori	H terreno s.l.m. [m]	COMUNE	FOGLIO	P.LLA	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	DISTANZA DA TURBINA PIU' VICINA	EMISSIONE				IMMISSIONE				LIMITE IMMISSIONE DIURNO (CLASSE II)	LIMITE IMMISSIONE NOTTURNO (CLASSE II)
										Piano primo [+5.0m]				Piano primo [+5.0m]					
										LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1		
R01	524	San Vito	11	100-101	A/4	accatastato	esistente	abitazione	460 m (WTG 1)	31.0	35.0	41.5	46.0	35.5	39.3	46.1	51.0	55	45
R02	482	Troia	8	202	--	non accatastato	esistente	rudere	80 m (WTG 2)	42.0	45.5	52.5	56.5	42.1	46.1	53.1	57.3		
R03	424	Troia	8	367	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	310 m (WTG 5)	35.0	38.5	45.5	49.5	35.6	41.0	47.9	52.4		
R04	421	Troia	8	381	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	300 m (WTG 5)	34.5	38.5	45.0	49.5	35.2	41.0	47.6	52.4		
R05	414	Troia	7	75	diruto	accatastato	esistente	rudere	170 m (WTG 8)	37.5	41.5	48.0	52.5	37.9	42.9	49.5	54.2		
R06	420	Troia	7	44	--	non accatastato	esistente	rudere	125 m (WTG 10)	40.0	43.5	50.5	55.0	40.2	44.4	51.4	56.0		
R07	388	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	580 m (WTG 6)	30.0	33.5	40.5	44.5	34.8	38.8	45.7	50.5		
R08	366	Troia	--	--	--	--	esistente	agricolo	540 m (WTG 6)	30.5	34.0	41.0	45.5	35.0	39.0	45.9	50.8		
R09	451	Troia	--	--	--	--	esistente	abitazione	1400 m (WTG 3)	24.0	27.5	34.5	39.0	28.7	37.8	44.6	49.7		

Tabella 10: Livelli assoluti di immissione\_quota 5.0 m

NOTE:

- 1) IN **ROSSO** i casi in cui è stato stimato il superamento
- 2) Le caselle   corrispondono ai casi in cui è stato utilizzato il livello rilevato strumentalmente come livello di rumore residuo

## **7.2 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE**

Le valutazioni che seguono sono state fatte solo sui ricettori con destinazione d'uso abitativa; in corrispondenza di tutti gli altri, ogni valutazione è da ritenersi superflua dal momento che trattasi di ruderi o fabbricati rurali.

Dalle tabelle 9 e 10 si notano superamenti del limite a partire da velocità del vento superiori a 7m/s; la considerazione da farsi, in questi casi, è la seguente: in tali condizioni di ventosità, il livello sonoro attribuibile al solo vento è già di per se' elevato (in riferimento ai limiti di zona, che si ricorda, in via cautelativa, sono stati identificati con i limiti della Classe II, pur in assenza di un piano di classificazione acustica) ed in alcuni casi, supera il limite, anche senza il contributo delle turbine.

A conferma di quanto detto, il livello differenziale di immissione (tab. 11), nelle condizioni di ventosità di cui sopra, non risulta mai superato. Nelle condizioni di ventosità inferiori a 7m/s i livelli stimati si mantengono al disotto della soglia di applicabilità.

Si precisa, comunque, che i limiti di cui al DPCM 1/3/91, per la zona "Tutto il territorio nazionale" (pari a 70dB(A) in periodo diurno e 60dB(A) in periodo notturno), limiti che andrebbero applicati in assenza di un piano di classificazione acustica – come nel caso in esame – non vengono mai superati.

## **7.3 CALCOLO LIVELLO DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE**

Il calcolo del livello differenziale di immissione, riportato nelle tabelle 11 e 12 a pagina seguente, è stato condotto solo in corrispondenza dei ricettori con destinazione d'uso abitativa.

NOTA 1: In accordo alle Linee Guida ISPRA (par. 7.2 "Posizioni di misura") la verifica del limite differenziale è stata condotta considerando esclusivamente la condizione con finestre aperte (condizione maggiormente cautelativa).

NOTA 2: Il livello differenziale di immissione va verificato in ambiente abitativo. I livelli di immissione presi in considerazione per determinare il livello differenziale sono quelli calcolati in , che andrebbero ridotti per l'attenuazione dovuta al passaggio dall'esterno all'interno. Il Delta di attenuazione è difficilmente determinabile per via teorica. Uno studio condotto dall'Università di Napoli (Prof. Iannace – Prof. Maffei) ha determinato tale differenza statistica in un valore medio pari a 6dB.

Nel caso oggetto di studio, in via cautelativa, tale riduzione non è stata applicata (anche perché andrebbe applicata anche al livello di rumore residuo) e si è proceduto al calcolo del livello differenziale anche laddove – ragionevolmente – applicando tale attenuazione si sarebbe raggiunto un livello di rumore ambientale inferiore alla soglia di applicabilità del differenziale.

**LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE**

ricettori	COMUNE	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	DISTANZA DA TURBINA PIU' VICINA	EMISSIONE				IMMISSIONE				DIFFERENZIALE				LIMITE DIFFERENZIALE DIURNO	LIMITE DIFFERENZIALE DIURNO
							Piano terra [+1.5m]				Piano terra [+1.5m]				Piano terra [+1.5m]					
							LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	v 3 ms-1	v 5 ms-1	v 7 ms-1	v 9 ms-1		
R01	San Vito	A/4	accatastato	esistente	abitazione	460 m (WTG 1)	28.5	32.0	38.5	43.0	34.8	36.0	42.7	47.6	non si applica (*)	non si applica (*)	2.1	1.8	5	3
R02	Troia	--	non accatastato	esistente	rudere	80 m (WTG 2)	40.0	43.5	50.0	54.0	40.1	43.9	50.5	54.6						
R03	Troia	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	310 m (WTG 5)	32.0	36.0	42.5	47.0	32.6	38.1	44.7	49.5						
R04	Troia	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	300 m (WTG 5)	32.0	36.0	42.5	46.5	32.6	38.1	44.7	49.2						
R05	Troia	diruto	accatastato	esistente	rudere	170 m (WTG 8)	37.0	40.5	47.0	51.5	37.2	41.3	47.9	52.5						
R06	Troia	--	non accatastato	esistente	rudere	125 m (WTG 10)	38.0	41.5	48.0	52.0	38.2	42.2	48.7	52.9						
R07	Troia	--	--	esistente	abitazione	580 m (WTG 6)	25.5	29.0	36.0	40.5	33.8	35.1	42.0	46.9	non si applica (*)	non si applica (*)	1.3	1.1		
R08	Troia	--	--	esistente	agricolo	540 m (WTG 6)	27.5	31.0	37.5	42.0	34.2	35.7	42.4	47.3						
R09	Troia	--	--	esistente	abitazione	1400 m (WTG 3)	21.5	25.0	32.0	36.5	25.6	34.4	41.2	46.3	non si applica (*)	non si applica (*)	0.6	0.5		

Tabella 11: Livelli differenziali di immissione\_quota 1.5 m

ricettori	COMUNE	CAT. CATAST.	PRESENZA	NOTE	TIPOLOGIA	DISTANZA DA TURBINA PIU' VICINA	EMISSIONE				IMMISSIONE				DIFFERENZIALE				LIMITE DIFFERENZIALE DIURNO	LIMITE DIFFERENZIALE DIURNO
							Piano primo [+5.0m]				Piano primo [+5.0m]				Piano primo [+5.0m]					
							LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	LpA [dBA] v 3 ms-1	LpA [dBA] v 5 ms-1	LpA [dBA] v 7 ms-1	LpA [dBA] v 9 ms-1	v 3 ms-1	v 5 ms-1	v 7 ms-1	v 9 ms-1		
R01	San Vito	A/4	accatastato	esistente	abitazione	460 m (WTG 1)	31.0	35.0	41.5	46.0	35.5	39.3	46.1	51.0	non si applica (*)	non si applica (*)	1.9	1.7	5	3
R02	Troia	--	non accatastato	esistente	rudere	80 m (WTG 2)	42.0	45.5	52.5	56.5	42.1	46.1	53.1	57.3						
R03	Troia	D/10	accatastato	esistente	produttivo / agricolo	310 m (WTG 5)	35.0	38.5	45.5	49.5	35.6	41.0	47.9	52.4						
R04	Troia	F/2	accatastato	esistente	unità collabenti	300 m (WTG 5)	34.5	38.5	45.0	49.5	35.2	41.0	47.6	52.4						
R05	Troia	diruto	accatastato	esistente	rudere	170 m (WTG 8)	37.5	41.5	48.0	52.5	37.9	42.9	49.5	54.2						
R06	Troia	--	non accatastato	esistente	rudere	125 m (WTG 10)	40.0	43.5	50.5	55.0	40.2	44.4	51.4	56.0						
R07	Troia	--	--	esistente	abitazione	580 m (WTG 6)	30.0	33.5	40.5	44.5	34.8	38.8	45.7	50.5	non si applica (*)	non si applica (*)	1.5	1.2		
R08	Troia	--	--	esistente	agricolo	540 m (WTG 6)	30.5	34.0	41.0	45.5	35.0	39.0	45.9	50.8						
R09	Troia	--	--	esistente	abitazione	1400 m (WTG 3)	24.0	27.5	34.5	39.0	28.7	37.8	44.6	49.7	non si applica (*)	non si applica (*)	0.4	0.4		

Tabella 12: Livelli differenziali di immissione\_quota 5.0 m

(\*) ricorre la condizione di non applicabilità del criterio differenziale: art. 4, comma 2, lett.a) del DPCM 14/11/97 "Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile: a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A)"

NOTA: la verifica del livello differenziale è stata condotta solo in corrispondenza degli edifici di tipo abitativo

#### **7.4 CONSIDERAZIONI SUI LIVELLI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE**

Come si evince dalla Tabelle 11 e 12 , fino a velocità del vento pari a 5m/s il limite differenziale non si applica perché i livelli ambientali sono inferiori alla soglia di applicabilità (40dB (A) in periodo notturno).

Per velocità del vento superiori, il livello differenziale di immissione non supera mai il limite più restrittivo (3dB in periodo notturno), a riprova della considerazione fatta al par. 7.2 sul superamento dei limiti assoluti di immissione (con velocità del vento >7 m/s), imputabile ad un livello di rumore residuo elevato.

#### **8.0 CONCLUSIONI**

Lo studio eseguito, nelle condizioni sin qui illustrate, ha dimostrato che il parco eolico è compatibile sotto il profilo acustico, con il contesto nel quale verrà inserito.

#### **9.0 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

Le misure, la successiva elaborazione e la rappresentazione grafica dei risultati sono state eseguite utilizzando la seguente strumentazione:

- Fonometro integratore LD– mod. LXT1 – s/n 3047
- Preamplificatore LD – mod. PRMLxT1 s/n 022002
- Microfono LD – mod.377B02 s/n 123302
- Calibratore LD mod. CAL 200 s/n 9156

Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alle classe 1 delle norme IEC 61672/2002 - IEC 60651/2001 - IEC 60804/2000 – IEC 61260/2001 – IEC 60942/2003 (calibratore).

La catena del sistema di misura ed il calibratore sono stati sottoposti a taratura dal Centro LAT n. 185 della Sonora srl il 7/2/2018 (V. Allegato 5)

La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo la campagna di misura, riscontrando una variazione di 0.1 dB.

#### **10.0 ALLEGATI**

Allegato 1: Schede misure

Allegato 2: DGM

Allegato 3: Mappe acustiche emissione

Allegato 4: Determina iscrizione elenco TCAA

Allegato 5: Certificati taratura strumentazione

**Il Tecnico Competente  
in Acustica Ambientale**

Arch. Marianna Denora



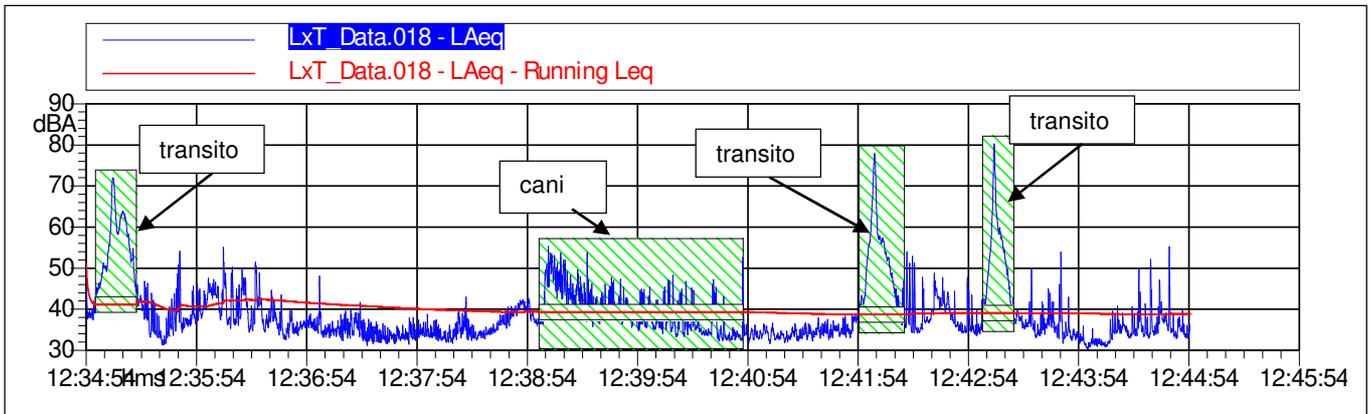
ALLEGATO 1 – SCHEDE MISURE

**MISURA 01 – pos. a**

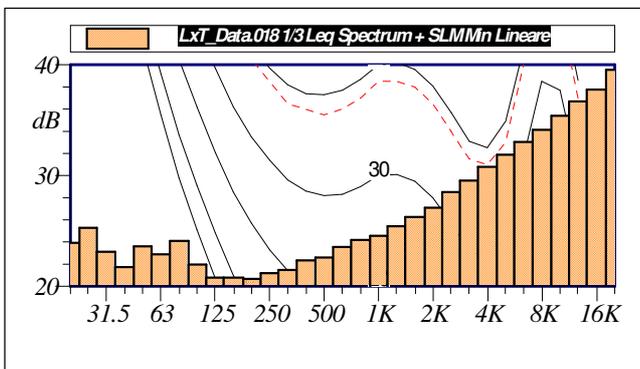


**INFORMAZIONI GENERALI**

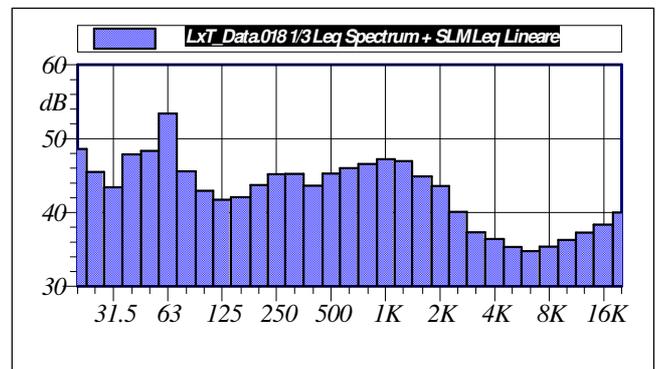
Postazione di misura	Pos. a
Data/T <sub>M</sub>	19/07/2019– ore 12.35-12.45
Vel. vento (media)	1.5 m/s
Strumentazione	Fonometro LD mod LxT1 – matr. 3047 Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>54.8 dB(A) – 38.8 (depurato da eventi evidenziati sulla TH)</b>
<b>L<sub>90</sub></b>	<b>33.1 dB(A)</b>



**TIME HISTORY**

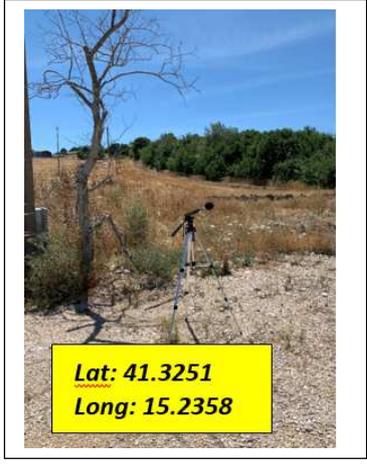
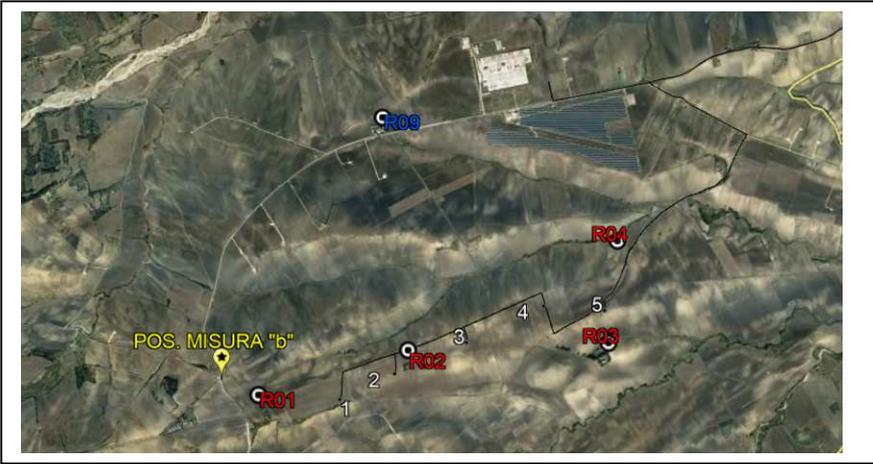


**SPETTRO MINIMI**



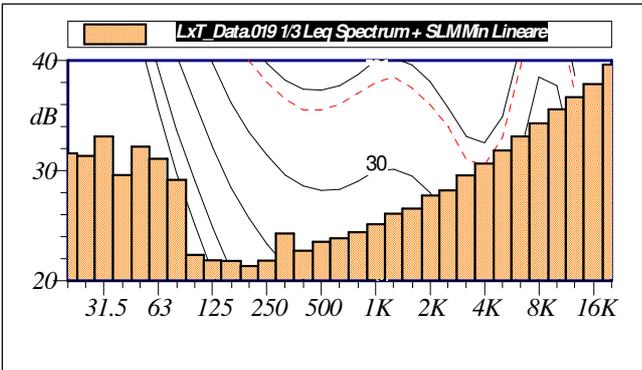
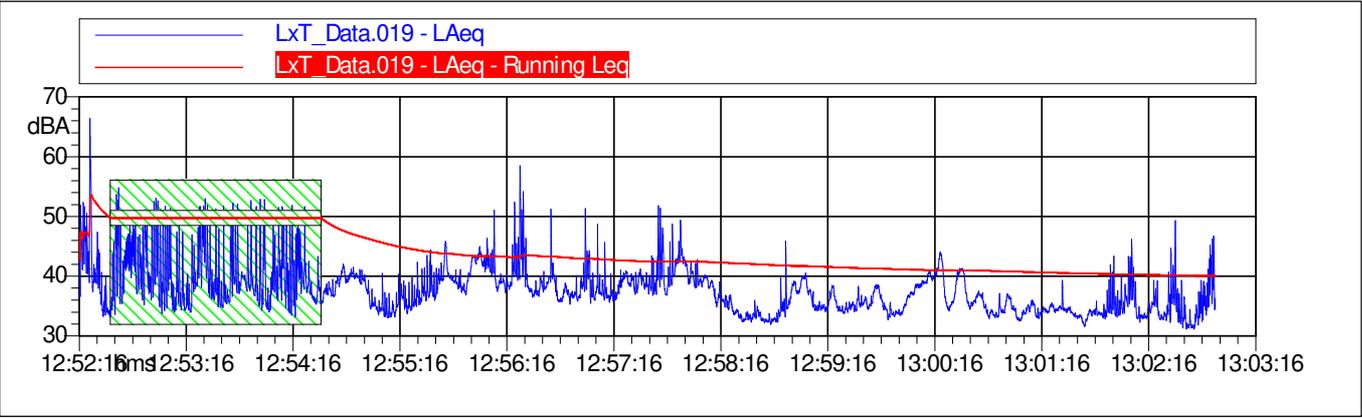
**SPETTRO MEDIO**

**MISURA 02 – pos. b**

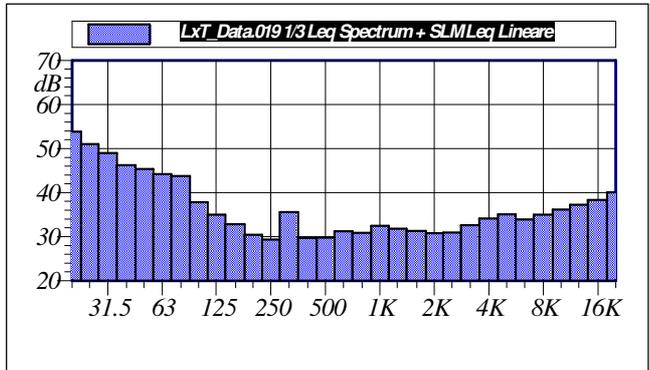


**INFORMAZIONI GENERALI**

Postazione di misura	Pos. b
Data/T <sub>M</sub>	18/07/2019– ore 12.52-13.02
Vel. vento (media)	1.8 m/s
Strumentazione	Fonometro LD mod LxT1 – matr. 3047 Calibratore LD mod CAL200 – matr. 9156
<b>LAeq</b>	<b>41.0 dB(A) - 40.0 (depurato da eventi evidenziati sulla TH)</b>
<b>L90</b>	<b>33.6 dB(A)</b>

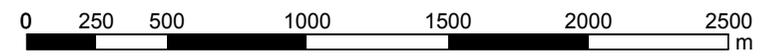
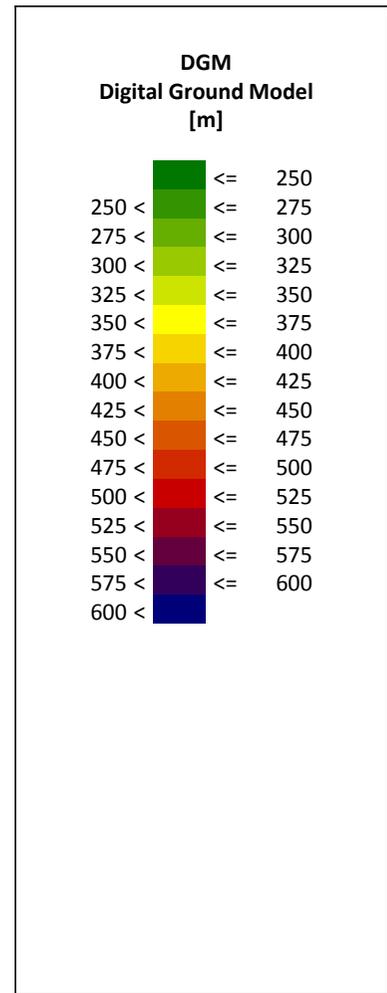
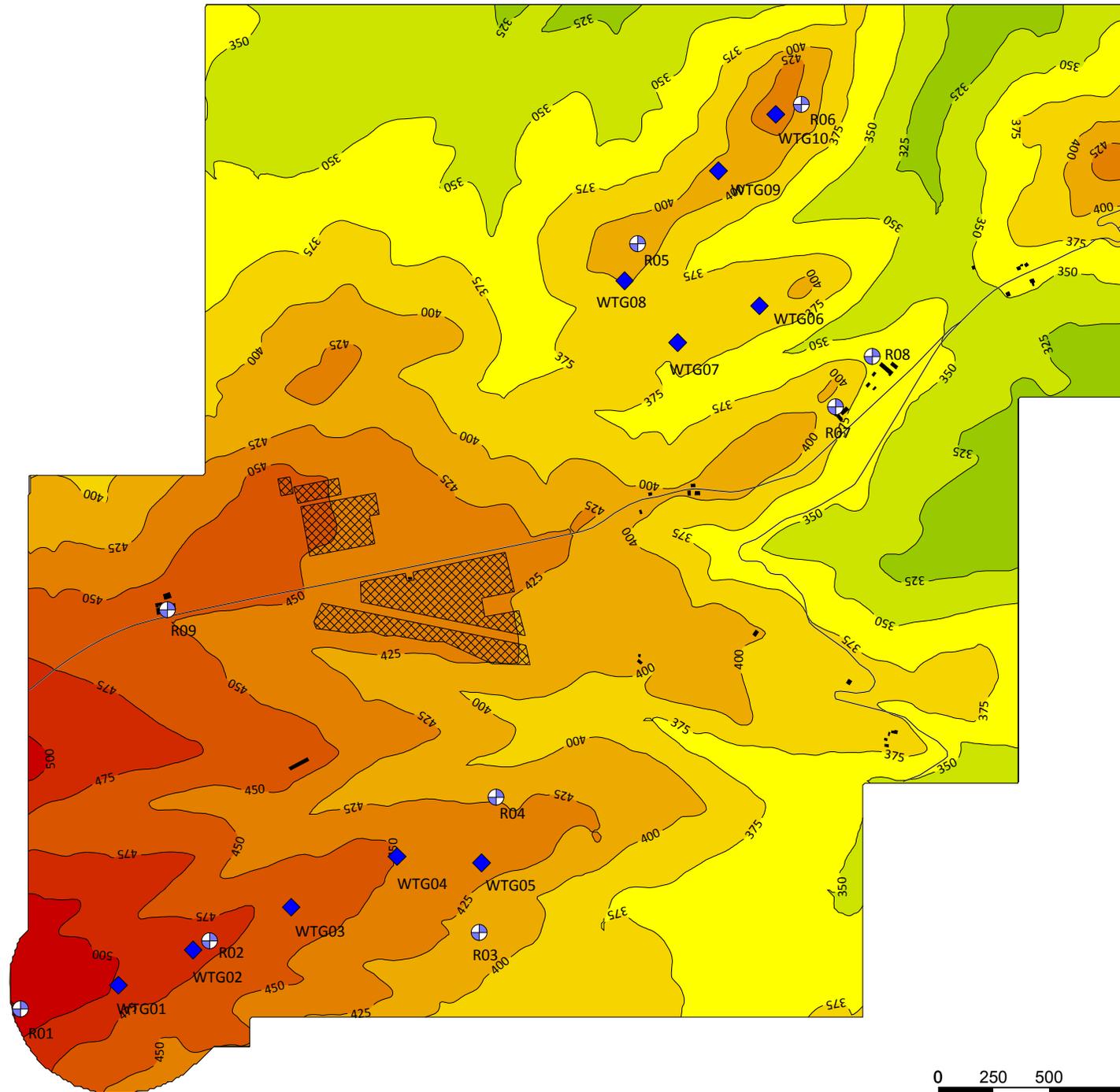


**SPETTRO MINIMI**

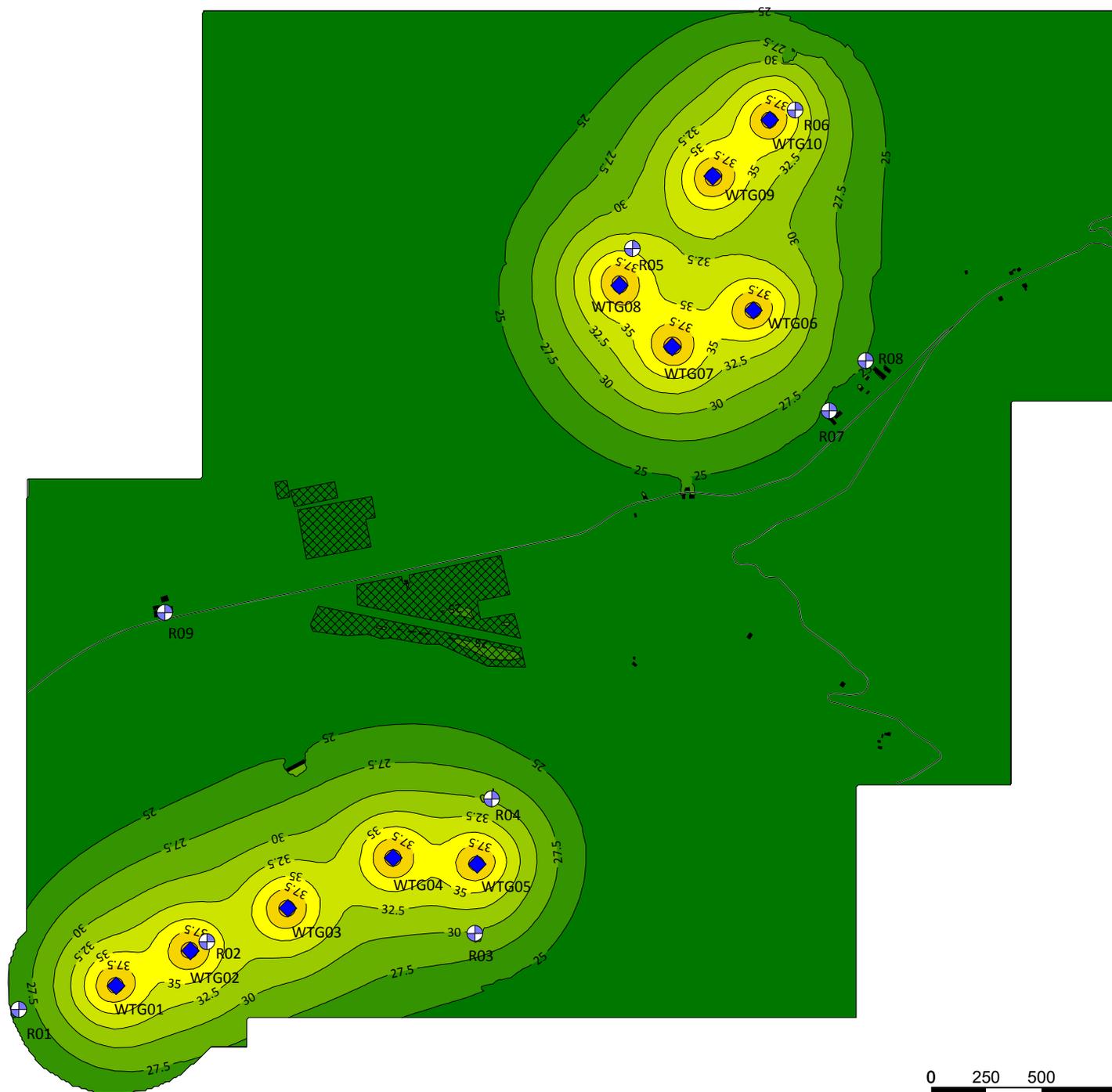


**SPETTRO MEDIO**

ALLEGATO 2 – DGM

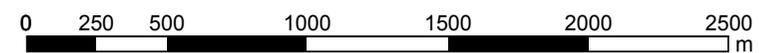
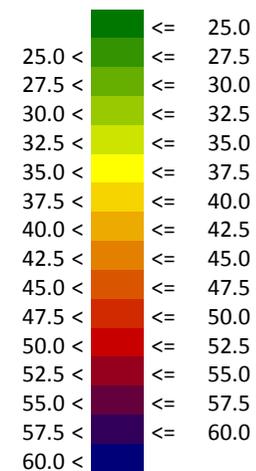


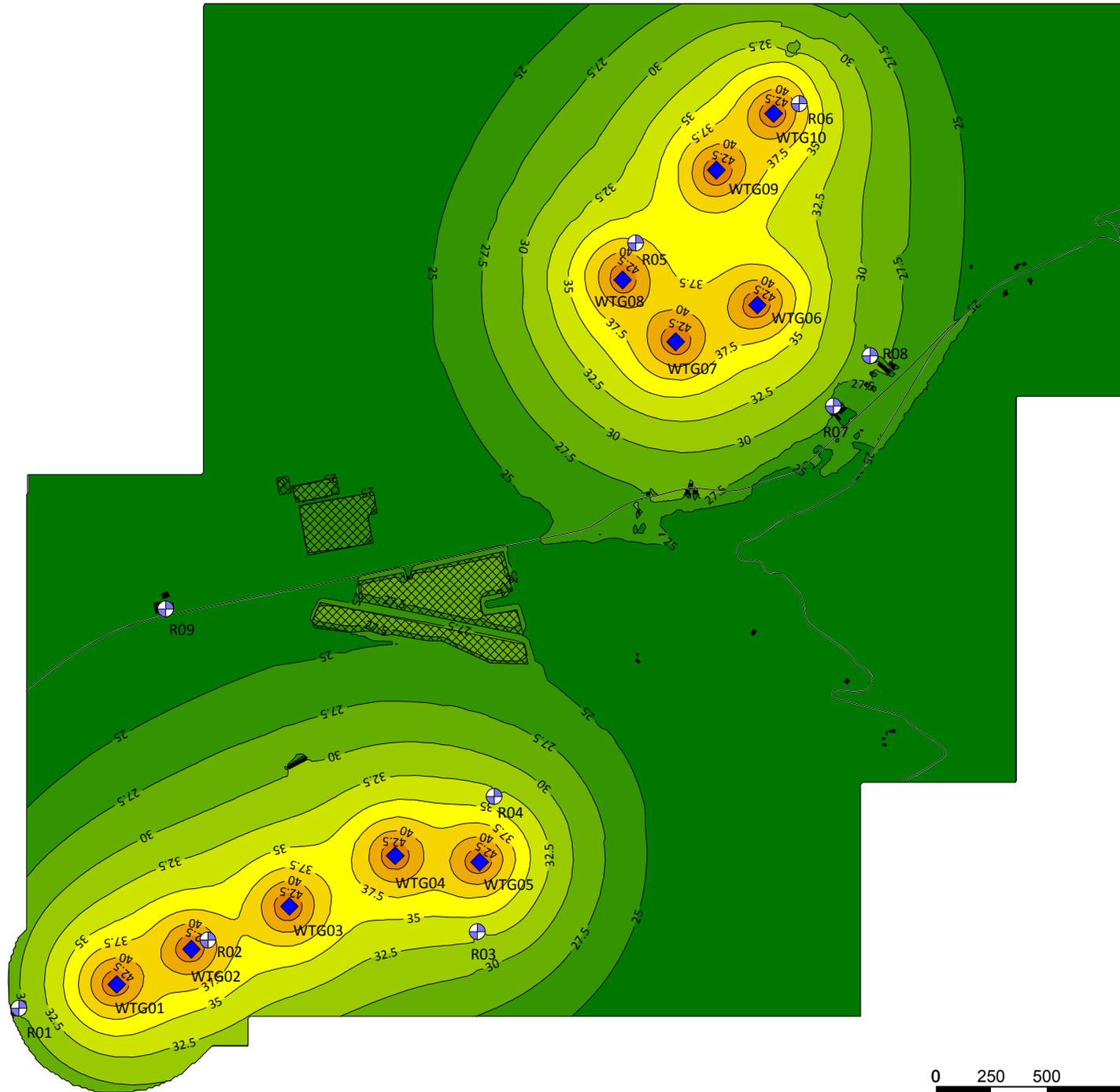
**ALLEGATO 3 – MAPPE ACUSTICHE EMISSIONE**



Quadro d'unione  
h\_calc = 1.5 m  
v\_wind@HUB = 3 m/s

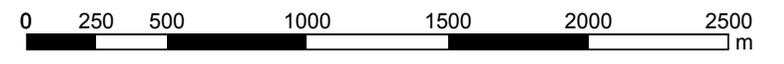
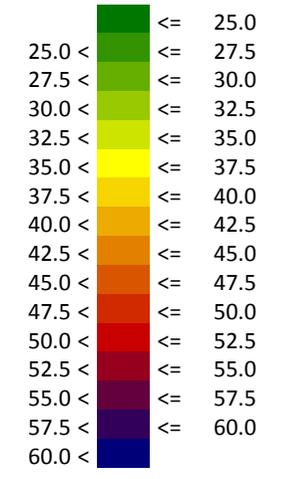
Livello di emissione [dBA]

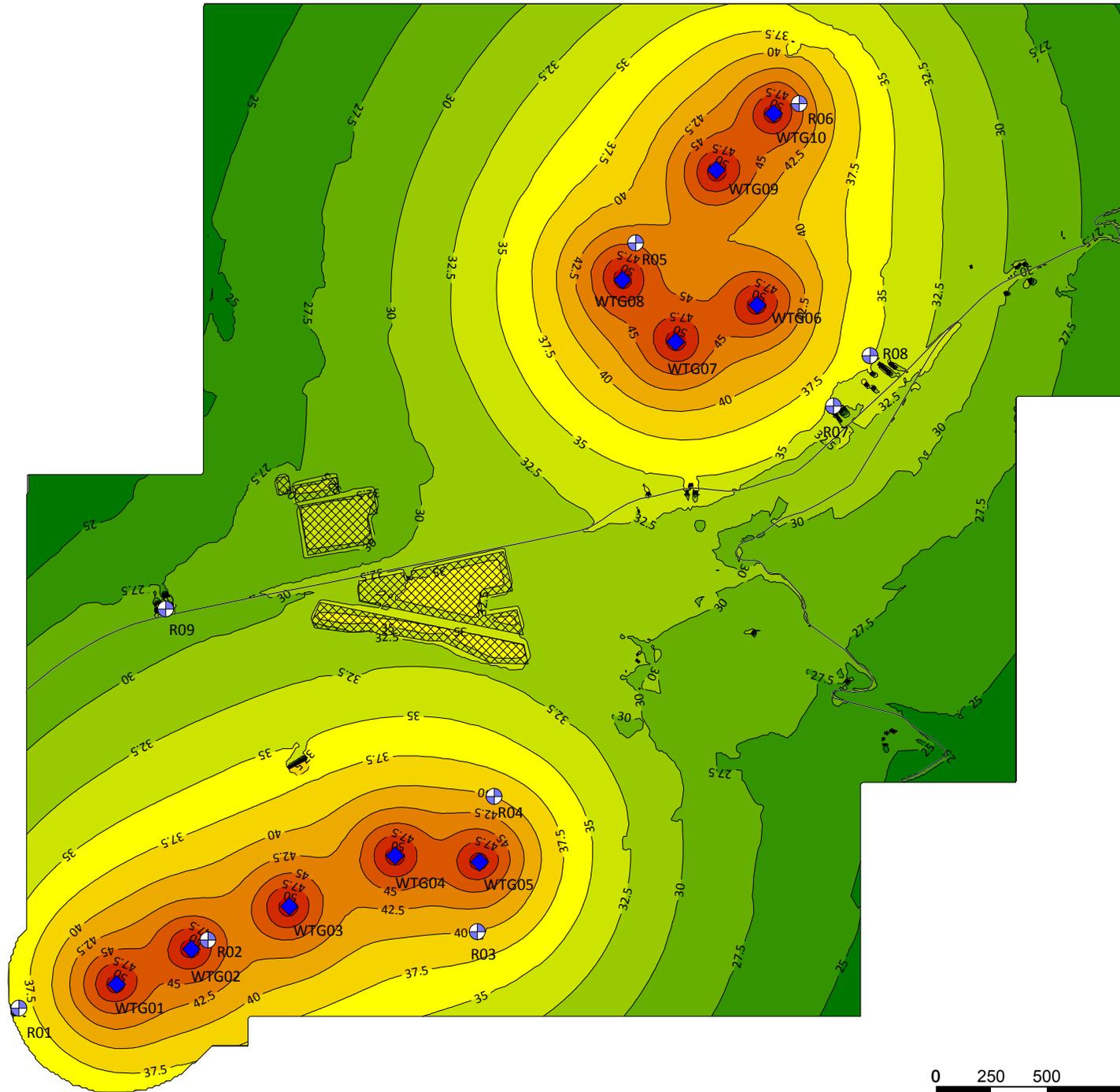




Quadro d'unione  
h\_calc = 1.5 m  
v\_wind@HUB = 5 m/s

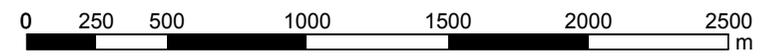
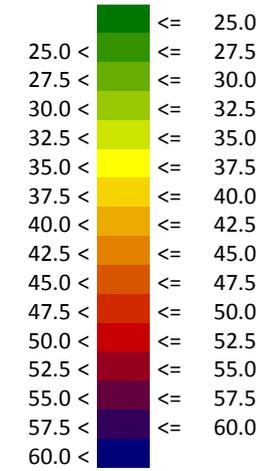
Livello di emissione [dBA]

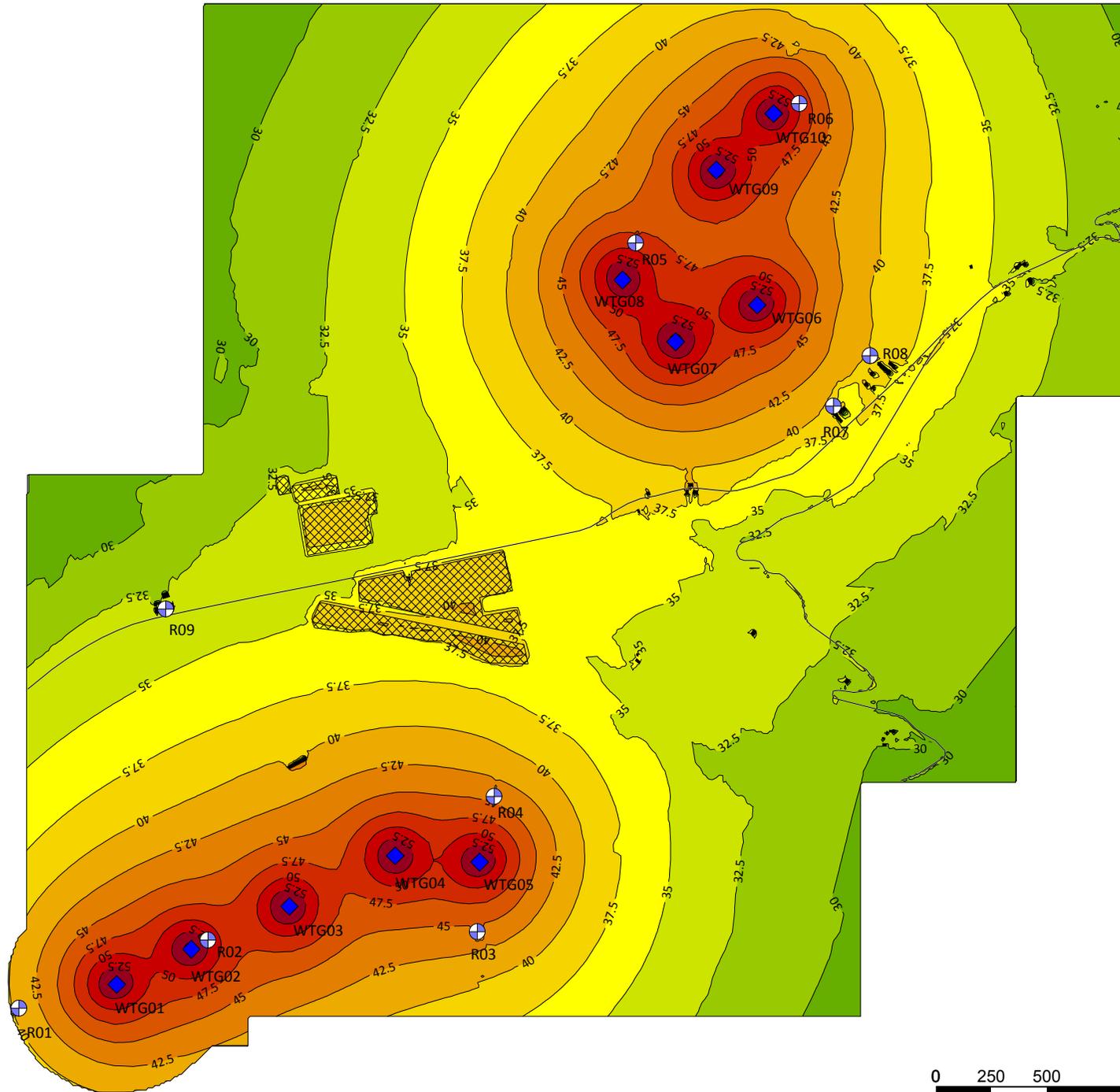




Quadro d'unione  
h\_calc = 1.5 m  
v\_wind@HUB = 7 m/s

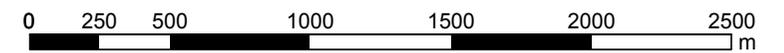
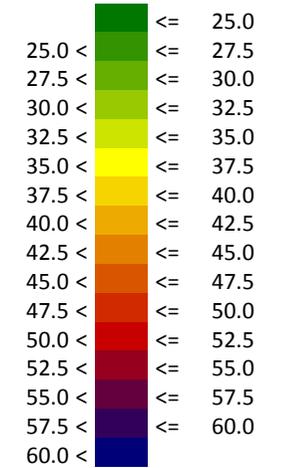
Livello di emissione [dBA]



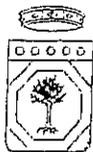


Quadro d'unione  
h<sub>calc</sub> = 1.5 m  
v<sub>wind@HUB</sub> >= 9 m/s

Livello di emissione [dBA]



**ALLEGATO 4 – DETERMINA ISCRIZIONE ELENCO TCAA**



**REGIONE PUGLIA**  
ASSESSORATO ALL'AMBIENTE

SETTORE ECOLOGIA

Prot. n. 4232

24 MAR 2005

Bari \_\_\_\_\_

Alla Sig.ra DENORA MARIANNA  
VIA RAPALLO, 17  
ALTAMURA (BA)

Oggetto: L. 26/10/95, n°447- ART.2.

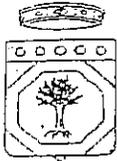
Iscrizione nell'elenco regionale dei "TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE".

Si comunica che con Determina Dirigenziale n°99 del 10/03/05 (di cui si allega copia), la S.V. è stata iscritta nell'Elenco Regionale di cui all'oggetto.

IL FUNZIONARIO  
Dott. Ing. Gennaro Rosato

IL DIRIGENTE DI SETTORE  
(Dott. Luca LIMONGELLI)

All.: Determinazione DIR n. 99 del 10/03/05.



ORIGINALE

# REGIONE PUGLIA

## ASSESSORATO AMBIENTE SETTORE ECOLOGIA

### DETERMINAZIONE DEL DIRIGENTE DEL SETTORE ECOLOGIA

N. 99 del registro delle determinazioni

Codice cifra: 089/DIR/2005/000 99-

OGGETTO: L. 26.10.95 N. 447 ART. 2 - ISCRIZIONE NELL'ELENCO REGIONALE DEI TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA.

L'anno 2005 addì 10 del mese di MARZO in Modugno - Via delle Magnolie n°6/8 - Zona Industriale, presso il Settore Ecologia, il

#### DIRIGENTE

Dott. Luca LIMONGELLI, sulla base dell'istruttoria espletata dal Settore, ha adottato il seguente provvedimento.

- La legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 istituisce all'art.2, comma 7, la figura del "tecnico competente" in acustica e stabilisce che l'attività definita al comma 6 dello stesso articolo, "può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario".
- Il citato comma 6 dell'art. 2 definisce tecnico competente "la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo. Il tecnico competente deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico". I successivi commi 8 e 9 dispongono, che le "attività di cui al comma 6 possono essere svolte altresì da coloro che, in possesso del diploma di scuola media superiore, siano in servizio presso le strutture pubbliche territoriali e vi svolgano la propria attività nel campo dell'acustica ambientale, alla data di entrata in vigore della presente legge e successive modifiche ed integrazioni. I soggetti che effettuano i controlli devono essere diversi da quelli che svolgono le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo".
- La Giunta Regionale, con propria deliberazione n. 1126 del 27.3.96, esecutiva, ha recepito "le indicazioni generali applicative dell'art. 2, commi 6, 7, 8 e 9 della legge n. 447/95 assunte in sede di Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano nella seduta del 25.1.96" con le quali sono state stabilite le modalità di presentazione e di valutazione delle domande e la documentazione da allegare alle stesse. Nella citata deliberazione è anche stabilito che le domande dovranno essere valutate da apposita Commissione interna costituita da esperti in materia di acustica ambientale.

- Visto il DPCM 31/3/98, 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".
- L'esame delle domande presentate in tal senso è effettuato con l'ausilio di una Commissione interna di tecnici, funzionari dell'Ufficio Inquinamento Atmosferico ed Acustico ed esperti in materia di acustica ambientale.
- La predetta Commissione, ha accertato nella riunione del 09/03/2005 il possesso dei requisiti prescritti per i seguenti tecnici:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	AQUARO	MARTINO	27/08/1960	MARTINA FRANCA	TA	MARTINA FRANCA	C.SO MILLE 188/A	TA
2	CONVERTINI	VITO, MARIA	18/06/1970	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA.PAPPALETTERE, 38	BA
3	DE BARI	ONOFRIO	14/06/1960	PORT PIRE AUSTRALIA	-	GIOVINAZZO	V.LE DE GAETANO, 16	BA
4	DENORA	MARIANNA	22/01/1977	CASTELLANA GROTTA	BA	ALTAMURA	VIA RAPALLO, 17	BA
5	MANNI	GIANCARLO	22/08/1972	TAVLANO	LE	TAVIANO	VIA G. MARCONI 110	LE
6	MUSAJO	SOMMA GIORGIO	02/08/1966	BARI	BA	CASAMASSIMA	BARIALTO, 37	BA
7	PETROSINO	GIUSEPPE	26/09/1971	SAN SEVERO	FG	SAN PANCRAZIO SALENTINO	VIA REGINA ELENA, 161	BR
8	TRAMONTE	FERNANDO	09/10/1959	MASSAFRA	TA	MASSAFRA	VIA VINCENZO GALLO, 17	TA

- Ha preso atto dell'errata trascrizione del cognome del Tecnico competente, riconosciuto con D.D. n°398 del 10/11/2004, Sig. CONDINISIO FILIPPO anziché CONTINISIO FILIPPO;

#### Adempimenti Contabili:

- Il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n. 28/01;

Pertanto,

- viste le risultanze istruttorie;

#### IL DIRIGENTE

VISTA la Legge Regionale 4 febbraio 1997 n. 7;

VISTA la deliberazione della G.R. n. 3261 del 28/7/98 con la quale sono state emanate direttive per la separazione delle attività di direzione politica da quelle di gestione amministrativa;

VISTE le direttive impartite dal Presidente della Giunta regionale con nota n. 01/007689/1-5 del 31/7/98;

#### DETERMINA

- sulla base della normativa che precede ed ai sensi della normativa innanzi citata, l'iscrizione nell'albo regionale dei tecnici competenti in acustica ambientale dei sottoelencati nominativi, ai sensi della legge quadro n.447 del 26.10.95:

N.	Cognome	Nome	Data di nascita	Luogo di nascita	Prov	Residenza	Indirizzo	Prov
1	AQUARO	MARTINO	27/08/1960	MARTINA FRANCA	TA	MARTINA FRANCA	C.SO MILLE 188/A	TA
2	CONVERTINI	VITO, MARIA	18/06/1970	BARLETTA	BA	BARLETTA	VIA PAPPALETERE, 38	BA
3	DE BARI	ONOFRIO	14/06/1960	PORT PIRIE AUSTRALIA	-	GIOVINAZZO	V.LE DE GAETANO, 16	BA
4	DENORA	MARIANNA	22/01/1977	CASTELLANA GROTTE	BA	ALTAMURA	VIA RAPALLO, 17	BA
5	MANNI	GIANCARLO	22/08/1972	TAVIANO	LE	TAVIANO	VIA G. MARCONI 110	LE
6	MUSAIO	SOMMA GIORGIO	02/08/1966	BARI	BA	CASAMASSIMA	BARIALTO, 37	BA
7	PETROSINO	GIUSEPPE	26/09/1971	SAN SEVERO	FG	SAN PANCRAZIO SALENTINO	VIA REGINA ELENA, 161	BR
8	TRAMONTE	FERNANDO	09/10/1959	MASSAFRA	TA	MASSAFRA	VIA VINCENZO GALLO, 17	TA

- di rettificare il cognome del tecnico CONDINISIO FILIPPO riportato erroneamente nel provvedimento Dirigenziale n°398/04 in CONTINISIO FILIPPO;
- il presente provvedimento è pubblicato per estratto sul B.U.R.P.;

Di dichiarare che il presente provvedimento non comporta alcun adempimento contabile di cui alla L.R. n°28/01.

Il presente provvedimento sarà affisso all'Albo del Settore Ecologia dell'Assessorato all'Ambiente, e copia del presente atto sarà trasmesso al Settore Segreteria della Giunta Regionale.

IL DIRIGENTE DI SETTORE  
(Dott. Luca LIMONGELLI)

Il sottoscritto attesta che il procedimento istruttorio affidatogli è stato espletato nel rispetto della normativa nazionale e regionale e che il presente schema di provvedimento, predisposto ai fini dell'adozione da parte del Dirigente del settore Ecologia è conforme alle risultanze istruttorie.

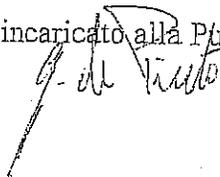
Il Funzionario istruttore (Ing. Gennaro ROSATO)

Il presente provvedimento non comporta adempimenti contabili di cui alla L.R. n. 28/01 e successive modificazioni ed integrazioni.

Il Funzionario di Settore  
(Ing. Gennaro ROSATO)

Della presente Determinazione, redatta in duplice originale, composta da n.4 (QUATTRO) fasciate, compresa la presente, viene iniziata la pubblicazione all'Albo istituito presso l'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Via Delle Magnolie, 6/8 Modugno (Ba), dal giorno successivo alla data di adozione e per 5 (cinque) giorni consecutivi, lavorativi a partire dal.....1.1.MAR.2005.....

L'incaricato alla Pubblicazione



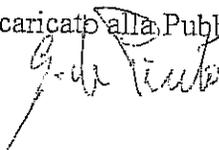
#### Attestazione di avvenuta Pubblicazione

Il sottoscritto Dirigente del Settore Ecologia, visti gli atti d'ufficio,

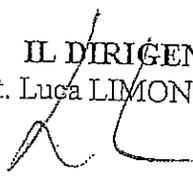
#### ATTESTA

che il presente provvedimento, ai sensi e per gli effetti dell'art.6, comma 5 della L.R. n°7/97 è stato affisso all'Albo dell'Assessorato all'Ambiente - Settore Ecologia Piazza Moro, 37 Bari, per 5 (cinque) giorni consecutivi, lavorativi dal .....1.1.MAR.2005..... al.....1.7.MAR.2005.....

L'incaricato alla Pubblicazione



IL DIRIGENTE  
(Dott. Luca LIMONGELLI)



**ALLEGATO 5 – CERTIFICATI TARATURA STRUMENTAZIONE**



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**

Calibration Centre

**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7222**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2018/02/07  
*date of Issue*

- cliente Studio Progettazione Acustica  
*customer*  
Via Savona, 3  
70022 - Altamura (BA)

- destinatario Studio Progettazione Acustica  
*addressee*  
Via Savona, 3  
70022 - Altamura (BA)

- richiesta 21/18  
*application*

- in data 2018/01/17  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto Calibratore  
*Item*

- costruttore Larson Davis  
*manufacturer*

- modello CAL200  
*model*

- matricola 9156  
*serial number*

- data delle misure 2018/02/07  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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*

  
Ernesto MONACO



# CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

## Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7222

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 5  
Page 5 of 5

**Metodo :** Insert Voltage - Correzione Totale: -0,268 dB

F Esatta	Liv94dB	Deviaz.	F Esatta	Liv114dB	Deviaz.
1000,06 Hz	94,21dB	0,21dB	999,87 Hz	114,16 dB	0,16 dB

Incert.	Toll.C11	Toll.C12	Toll.C11+nc
0,12 dB	0,00..+0,40	0,00..+0,60	0,00..+0,28 dB

### PR 5.05 - Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

**Scopo** Determinazione della Distorsione Armonica Totale (THD+N) al livello di pressione acustica generato dal calibratore.

**Descrizione** Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

**Impostazioni** Selezione del livello e della frequenza sul calibratore. Collegamento della linea Microfono campione/preamplificatore/alimentatore all'analizzatore FFT.

**Lecture** Campionamento degli spettri con l'analizzatore FFT e calcolo della THD.

**Note**

**Metodo :** Frequenze Rilevate

F.Nominali	F.Esatte @94dB	F.Esatte @114dB
1 kHz	1000,1 Hz 0,94 %	999,9 Hz 0,34 %

Toll. C11	Toll. C12	Incert.	Toll.C11+nc
0,0..+3,0 %	0,0..+4,0 %	0,42 %	0,0..+2,6 %

L' Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACO



**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**

*Calibration Centre*

**Laboratorio Accreditato di Taratura**

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224**

*Certificate of Calibration*

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

- Data di Emissione: 2018/02/07  
*date of Issue*

- cliente Studio Progettazione Acustica  
*customer*  
Via Savona, 3  
70022 - Altamura (BA)

- destinatario Studio Progettazione Acustica  
*addressee*  
Via Savona, 3  
70022 - Altamura (BA)

- richiesta 21/18  
*application*

- in data 2018/01/17  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto Fonometro  
*Item*

- costruttore Larson Davis  
*manufacturer*

- modello LxT  
*model*

- matricola 0003047  
*serial number*

- data delle misure 2018/02/07  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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*

*Ernesto Monaco*  
Ing. Ernesto MONACO



# CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

## Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 10

Page 2 of 10

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

#### Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Serie/Matricola	Classe
Fonometro	Larson Davis	LxT	0003047	Classe 1
Microfono	PCB Piezotronics	377B02	123302	WS2F
Preamplificatore	LARSON DAVIS	L&D PRMLxTI	022002	-

#### Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure: Fonometri 61672 - PR 15 - Rev. 5/2015

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: IEC 61672:3-2006 - -

The devices under test was calibrated following the Standards:

#### Catena di Riferibilità e Campioni di Prima Linea - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Linea	Marca e modello	N. Serie	Certificato N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	↑	B&K 4130	2412860	18-0068-01	18/01/30	INRIM
Pistonofono Campione	↑	GRAS 42AA	43946	17-0662-01	17/09/19	INRIM
Multimetro	↑	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 52489	18/01/31	AVIATRONIK
Barometro	↑	Druck DPI 142	2125275	0104-SP-18	18/01/30	VMKA
Generatore	2°	Stanford Research DS360	61101	LAT 185/7165	18/01/03	SONORA - PR 7
Attenuatore	2°	ASIC 1001	C1001	LAT 185/7166	18/01/03	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	2°	NI 4474	189545A-01	LAT 185/7167	18/01/03	SONORA - PR 13
Attuatore Elettrostatico	2°	Gras 14AA	33941	LAT 185/7168	18/01/03	SONORA - PR 10
Preamplificatore Insert Voltage	2°	Gras 26AG	26630	LAT 185/7169	18/01/03	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	2°	Gras 12AA	40264	LAT 185/7170	18/01/03	SONORA - PR 9
Termigrafo	↑	Testo 615	00857902	LAT	18/01/30	CAMAR
Calibratore Multifunzione	Aux	B&K 4226	2433645	LAT 185/7172	18/01/03	SONORA - PR 5

#### Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

##### Grandezze

Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incertezze
Calibratore Multifrequenza	94 - 114 dB	315 - 16000 Hz	0.15 - 0.30 dB
Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB
Filtri Bande 1/10 Ottava	25 - 140 dB	315 - 16000 Hz	0.28 - 2 dB
Filtri Bande 1/3 Ottava	25 - 140 dB	20 - 20000 Hz	0.28 - 2 dB
Fonometri	25 - 140 dB	315 - 12500 Hz	0.15 - 0.8 dB
Fonometri	124 dB	250 Hz	0.15 dB
Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0.1 dB
Microfoni WS2	114 dB	250 Hz	0.15 dB
Microfoni Campione da 1/2	114 dB	250 Hz	0.12 dB

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Aniello SMORALDI

Ing. Ernesto MONACO



# CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

## Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 10  
Page 4 of 10

#### - - Ispezione Preliminare

**Scopo** Verifica della integrità e della funzionalità del DUT.

**Descrizione** Ispezione visiva e meccanica.

**Impostazioni** Effettuazione del preriscaldamento del DUT come prescritto dalla casa costruttrice.

**Lecture** Osservazione dei dettagli e verifica della conformità e del rispetto delle specifiche costruttive.

**Note**

#### Controlli Effettuati

Ispezione Visiva  
 Integrità meccanica  
 Integrità funzionale (comandi, indicatore)  
 Stato delle batterie, sorgente alimentazione  
 Stabilizzazione termica  
 Integrità Accessori  
 Marcatura (min. marca, modello, s/n)  
 Manuale Istruzioni  
 Stato Strumento

#### Risultato

superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 superato  
 Condizioni Buone

#### - - Rilevamento Ambiente di Misura

**Scopo** Rilevamento dei parametri fisici dell'ambiente di misura.

**Descrizione** Lecture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

**Impostazioni** Attivazione degli strumenti necessari per le misure.

**Lecture** Lecture effettuate direttamente sugli strumenti (barometro, termometro ed igrometro).

**Note**

**Riferimenti:** Limiti: Patm=1013,25±20,0hpa - T aria=23,0±3,0°C - UR=50,0±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	995,6 hpa	995,5 hpa
Temperatura	21,1 °C	21,2 °C
Umidità Relativa	45,8 UR%	45,6 UR%

#### PR 15.01 - Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

**Scopo** Verifica dell'indicazione del livello alla frequenza prescritta, ed eventuale regolazione della sensibilità acustica dell'insieme fonometro-microfono, con lo scopo di predisporre lo strumento per le prove successive.

**Descrizione** La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.

**Impostazioni** Ponderazione Lin (se disponibile, altrimenti ponderazione A), costante di tempo Fast (se disponibile altrimenti Slow), campo di misura principale (di riferimento) che comprende il livello di calibrazione, Indicazione Lp e Laq.

**Lecture** Lecture dell'indicazione del fonometro. Nel caso di taratura con il pistonofono con frequenza del segnale di calibrazione di 250 Hz e di impostazione della ponderazione "A", occorre sommare alla lettura 8,6 dB.

**Note**

**Calibratore:** CAL 200, s/n 9156 tarato da LAT 185 con certif. 7222 del 2018/02/07

Parametri	Valore	Livello	Lettura
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	114,3 dB
Liv. Nominale del Calibratore	114,0 dB	Atteso Corretto	114,00 dB
		Finale di Calibrazione	114,0 dB

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Aniello SMORALDI

Ing. Ernesto MONACO



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224

Certificate of Calibration

PR 15.02 - Rumore Autogenerato

Scopo: E' la misura del rumore autogenerato dalla linea di misura completa, composta da fonometro, preamplificatore e microfono.
Descrizione: Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna.
Impostazioni: Ponderazione A, media temporale (Leq) oppure ponderazione temporale S se disponibile, altrimenti F, campo di massima sensibilità, Indicazione Lp e Leq.
Letture: Si legge l'indicazione relativa al rumore autogenerato sul display del fonometro.
Note:

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 29,0 dB

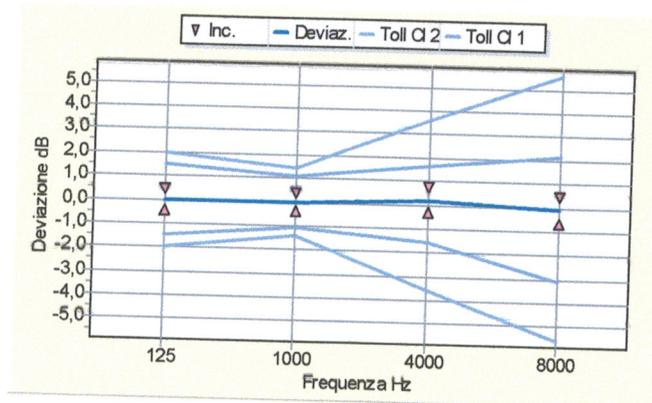
Table with 2 columns: Grandezza (Livello Sonoro, Lp; Media Temporale, Leq) and Misura (26,8 dB(A); 26,8 dB(A))

PR 15.04 - Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Scopo: Si verifica la risposta acustica del complesso fonometro-preamplificatore-microfono per la ponderazione C o per la ponderazione A tramite Calibratore Multifunzione.
Descrizione: La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione.
Impostazioni: Ponderazione C (se disponibile) o Ponderazione A, Ponderazione temporale S o Media Temporale, Campo di Misura Principale, Indicazione Lp e Leq.
Letture: Lettura dell'indicazione del livello sul fonometro nell'impostazione selezionata, per ognuna delle frequenze stabilite.
Note:

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Table with 12 columns: Freq., Lett. 1, Lett. 2, Media, Pond., FF-MF, Access., Deviaz., Toll.CI1, Toll.CI2, Incert., Toll.CI1+Inc



PR 1.03 - Rumore Autogenerato

Scopo: Misura del livello di rumore elettrico autogenerato dal fonometro.
Descrizione: Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico.
Impostazioni: Ponderazione A (in alternativa Lin), Indicazione Leq (in alternativa Lp), Costante di tempo Slow, Campo di massima sensibilità.
Letture: Lettura dell'indicatore del fonometro. Non sono previste tolleranze. Il valore letto deve essere riportato nel Rapporto di Prova.
Note:

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Aniello SMORALDI

Ing. Ernesto MONACO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224**

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 10

Page 6 of 10

Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	31,1 dB	31,1 dB
Curva A	27,4 dB	27,4 dB
Curva C	26,6 dB	26,6 dB

**PR 15.06 - Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici**

**Scopo** Viene verificata elettricamente la risposta delle curve di ponderazione A, C e Z disponibili sul fonometro.

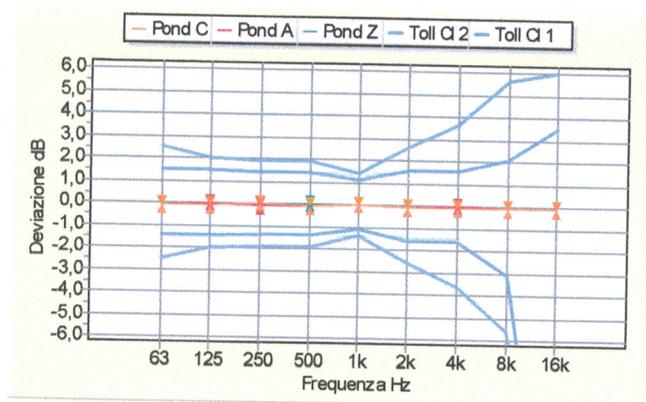
**Descrizione** Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo scala del campo principale -45 dB sul fonometro. Si genera poi un segnale sinusoidale continuo alle frequenze di 63-125-50-500-2k-4k-8k-16Hz ad un livello pari a quello generato ad 1kHz corretto inversamente rispetto alla Ponderazione Temporale F e Media Temporale, campo di misurazione principale (campo di riferimento), Curve di ponderazione A, C e Z, Indicazione Lp e Leq.

**Letture** Si registrano le deviazioni dei valori visualizzati dal fonometro, che indicano lo scostamento dal livello ad 1kHz. Ai valori letti si sottrae il livello registrato ad 1kHz, ottenendo lo scostamento relativo. A questi valori vengono aggiunte le correzioni relative all'uniformità di risposta in funzione della frequenza tipica del microfono e dell'effetto

**Note**

**Metodo:** Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll. C11	Toll. C12	Incert.	Toll. C11 inc	Toll. C12 inc
63 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	±1,5 dB	±2,5 dB	0,15 dB	±1,4 dB	±2,0 dB
125 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	±1,5 dB	±2,0 dB	0,15 dB	±1,4 dB	±1,9 dB
250 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,4 dB	±1,9 dB	0,15 dB	±1,3 dB	±1,9 dB
500 Hz	0,0 dB	-0,1dB	-0,1dB	±1,4 dB	±1,9 dB	0,15 dB	±1,3 dB	±1,9 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,1 dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,0 dB	±1,4 dB
2000 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	±1,6 dB	±2,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB	±3,6 dB
4000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	-0,1dB	±1,6 dB	±3,6 dB	0,15 dB	±1,5 dB	±5,6 dB
8000 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	-3,1..+2,1dB	±5,6 dB	0,15 dB	-3,0..+2,0 dB	±5,6 dB
16000 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,1dB	-17,0..+3,5 dB	-17,0..+6,0 dB	0,15 dB	-16,9..+3,4 dB	-17,0..+6,0 dB



**PR 15.07 - Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz**

**Scopo** Verifica delle Ponderazioni in Frequenza e Temporalità a 1kHz.

**Descrizione** E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibrazione ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, 1) Ponderazione in Frequenza A ed a seguire C, Z e Flat con ponderazione temporale S; 2) Ponderazione Temporale S ed a seguire F e Media temporale con ponderazione in frequenza A.

**Letture** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro e si calcolano gli scostamenti tra: 1) l'indicazione LA,S e LC,S - LZ,S - LF1,S 2) l'indicazione LA,S e LA,F - Leq,A.

**Note**

**Metodo:** Livello di Riferimento = 114,0 dB

L' Operatore

Il Responsabile del Centro

*Ing. Arnaldo SMORALDI*

*Ing. Ernesto MONACO*



# CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

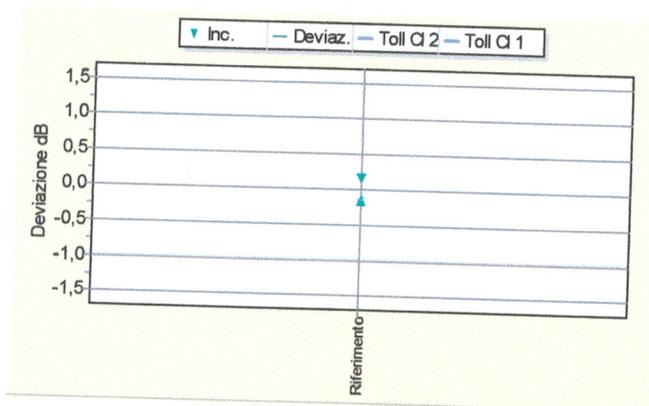
## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 10  
Page 9 of 10

**Metodo :** Livello Ponderazione F

Campo	Atteso	Letture	Deviazione	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±unc
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±1,1dB	±1,4 dB	0,15 dB	±1,0 dB



### PR 15.10 - Risposta ai treni d'Onda

**Scopo** Viene verificata la risposta del fonometro a segnali di breve durata (treni d'onda).

**Descrizione** Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi inizino e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

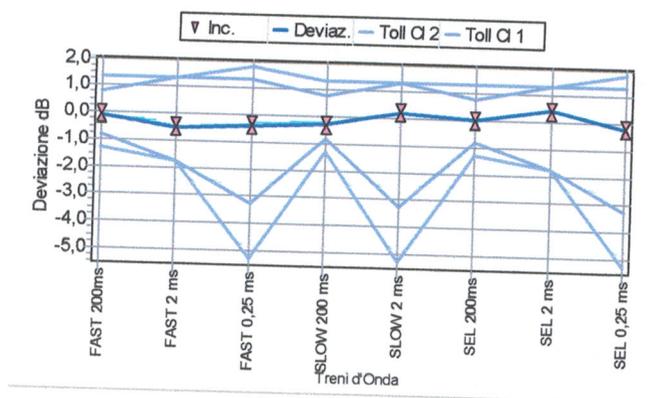
**Impostazioni** Campo di misura di Riferimento, Ponderazione in frequenza A, Ponderazioni temporali S, F, Esposizione sonora o Media Temporale, indicazione Livello Massimo.

**Letture** Viene letta l'indicazione del livello massimo sul fonometro e valutato lo scostamento tra i livelli indicati e quelli attesi calcolati (teorici).

**Note**

**Metodo :** Livello di Riferimento = 137,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Rispost	Deviaz.	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±unc
FAST 200ms	135,9 dB	-10 dB	-0,1dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,15 dB	±0,7 dB
FAST 2 ms	118,5 dB	-18,0 dB	-0,5 dB	-18..+1,3 dB	-18..+1,3 dB	0,15 dB	-17..+12 dB
FAST 0,25 ms	109,6 dB	-27,0 dB	-0,4 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,8 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB
SLOW200 ms	129,3 dB	-7,4 dB	-0,3 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,15 dB	±0,7 dB
SLOW2 ms	110,2 dB	-27,0 dB	0,2 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,3 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB
SEL 200ms	130,0 dB	-7,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	±1,3 dB	0,15 dB	±0,7 dB
SEL 2 ms	110,4 dB	-27,0 dB	0,4 dB	-18..+1,3 dB	-18..+1,3 dB	0,15 dB	-17..+12 dB
SEL 0,25 ms	100,8 dB	-36,0 dB	-0,2 dB	-3,3..+1,3 dB	-5,3..+1,8 dB	0,15 dB	-3,2..+12 dB



L' Operatore

Il Responsabile del Centro

Ing. Aniello SMORALDI

Ing. Ernesto MONACO



# CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7224

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 10

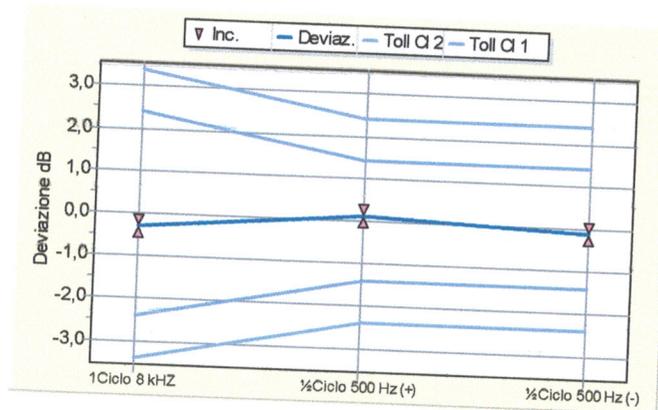
Page 10 of 10

### PR 15.11 - Livello Sonoro Picco C

- Scopo** E' la verifica del circuito rilevatore di segnali di picco con pesatura C e della sua linearità ai segnali impulsivi.
- Descrizione** Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di una sinusoide a 500 Hz.
- Impostazioni** Ponderazione in frequenza C, Ponderazione temporale F (se disponibile o Media Temporale), indicazione Leq.
- Lecture** Si annotano le indicazioni visualizzate dal fonometro nelle impostazioni consigliate. Viene calcolato lo scostamento tra la lettura effettuata e l'indicazione prodotta con il segnale stazionario.
- Note**

**Metodo:** Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 135,0 dB

Segnali	Lettura	Rispost	Deviaz	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±Inc
1Ciclo 8 kHz	138,1dB	3,4 dB	-0,3 dB	±2,4 dB	±3,4 dB	0,15 dB	±2,3 dB
½Ciclo 500 Hz (+)	137,5 dB	2,4 dB	0,1dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB
½Ciclo 500 Hz (-)	137,3 dB	2,4 dB	-0,1dB	±1,4 dB	±2,4 dB	0,15 dB	±1,3 dB



### PR 15.12 - Indicazione di Sovraccarico

- Scopo** Verifica del corretto funzionamento dell'indicatore del sovraccarico.
- Descrizione** Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.
- Impostazioni** Ponderazione in frequenza A, Media Temporale, indicazione Leq, campo di minor sensibilità. Vengono registrati i primi valori di livello del segnale che hanno fornito l'indicazione di overload, con la precisione di 0,1dB.
- Lecture** La differenza tra i livelli dei segnali positivi e negativi che hanno provocato la prima indicazione di sovraccarico non deve superare le tolleranze indicate.
- Note**

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviaz	Toll.C11	Toll.C12	Incert.	Toll.C11±Inc
139,0 dB	141,3 dB	141,1dB	0,2 dB	±1,8 dB	±1,8 dB	0,15 dB	±1,7 dB

L'Operatore

Ing. Aniello SMORALDI

Il Responsabile del Centro

Ing. Ernesto MONACCI