

**“Cartiglio”**



## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	3
2.	SCELTA DELLE POSTAZIONI DI MISURA .....	3
3.	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	3
4.	MISURE FONOMETRICHE.....	4
5.	CAMPAGNA MISURE.....	5
6.	ANALISI RISULTATI.....	7
6.1	Realtà acustica esistente .....	8
6.2	Tabella di sintesi.....	8
6.3	Descrittori acustici.....	9
7.	DEFINIZIONI.....	9
8.	CONTENUTI DELLE SCHEDE DI RILEVAMENTO.....	11

Allegato 1: Schede rilievi fonometrici

Allegato 2: Tavole postazioni di misura



## **1. INTRODUZIONE**

Le indicazioni della vigente Legge Quadro 447/95 non prevedono rilevazioni fonometriche per la caratterizzazione dello stato acustico esistente in fase di classificazione acustica del territorio comunale.

Per classificare o meglio riclassificare il territorio comunale e delle sue destinazioni d'uso, si è comunque ritenuto necessario individuare la situazione attuale con misure fonometriche del clima acustico.

Avere dati sulla realtà acustica presente sul territorio da la possibilità di poter effettuare il confronto tra i limiti previsti dalla classificazione acustica e la situazione esistente con il vantaggio di evidenziare situazioni di difformità e quindi prevedere e programmare i conseguenti interventi di bonifica.

I siti sono stati scelti in modo da ottenere le informazioni necessarie per effettuare una classificazione che non fosse rigidamente legata ai soli dati teorici e che, nell'obiettivo di raggiungere un clima acustico migliore, non comportasse grossolane valutazioni con inevitabili conseguenze sulle fasi di elaborazione successive.

## **2. SCELTA DELLE POSTAZIONI DI MISURA**

Per ottenere informazioni fonometriche riguardo il territorio comunale sono state scelte 9 postazioni di misura che caratterizzano l'intera area in esame, individuate in base a considerazioni di criticità "sorgente-ricettore".

I punti di misura sono stati dislocati in tutte le aree e quindi un'individuazione di un'opportuna griglia di punti ritenuti significativi al fine di ricostruire uno scenario acustico dell'effettivo stato di inquinamento in particolare aree del tessuto urbano ed extraurbano.

La zona di indagine, quindi, si è estesa su tutte le frazioni del territorio comunale, in particolare individuando le condizioni di maggiore attenzione ambiti urbani, in base a considerazioni di carattere spaziale.

L'area interessata dalla mappatura acustica e le singole postazioni di misura, sono state pianificate ed individuate nelle tavole allegate 1-A e 1-B.

## **3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

Nella catena fonometrica per l'esecuzione dei campionamenti è stato utilizzato un fonometro integratore 01dB avente le seguenti caratteristiche:



Fonometro integratore: 01dB-Metravib tipo BLUE SOLO 01 Classe 1 S/N 60176

Preamplificatore microfonico: 01dB-Metravib tipo PRE 21S Classe1 S/N 12793

Microfono di precisione a condensatore da 1/2” intercambiabile: GRAS tipo MCE 212 Classe1 S/N 75381

Calibratore : 01 dB Italia – Stell tipo CAL 21 Classe 1 S/N 51031094

Strumento conforme agli standard IEC 942:1988

Accessori: cavalletto porta strumento tipo treppiede con fissaggio a vite

Software: dB SLM 32, dB Trait - 4.901

Tarature:

1° Calibrazione eseguita in data 20/11/2006 presso il laboratorio 01 dB-Metravib Francia.

2° Calibrazione eseguita in data 28/11/2008 presso il laboratorio del centro di taratura SIT n°146

Strumento conforme agli standard:

IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672-1, IEC 1260, ANSI S1.11, ANSI S1.4

Le norme che lo strumento soddisfa sono:

- per sistema di misura la classe 1 delle norme EN 60651/2000 , EN 60804/2000;
- per i filtri le norme EN 61260/1995;
- per il preamplificatore e microfono le norme EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-34/1995 ;
- per il calibratore le norme IEC 60942:1997, CEI 29-14;

#### **4. MISURE FONOMETRICHE**

Le misurazioni in campo libero sono state effettuate secondo la normativa di riferimento posizionando il fonometro su apposito cavalletto ad 1,5 m da terra. Per l'analisi del rumore stradale il fonometro è stato posizionato a 4 m di altezza dalla sede stradale ed a una distanza di 1,5 metri dalla facciata dell'edificio.

In tutte le posizioni si sono registrati i valori globali, la time-history, lo spettro globale medio in banda di terze d'ottava.

I dati memorizzati nello strumento con tempo di integrazione di 1 sec. sono stati scaricati su PC ed elaborati per ottenere le singole schede riassuntive per ogni postazione che sono state allegate alla presente relazione (allegato 1).

La calibrazione del sistema è stata eseguita prima e dopo ogni misura, secondo quanto previsto dalla norma IEC 942/1998, riscontrando una variazione massimo di 0,1 dB.



Le operazioni di misura sono state eseguite dal Per. Ind. Fabrizio Federici (Tecnico competente in acustica Regione Umbria B.U.R. n. 33 del 03/08/ 2005 Det. Dirig. del 06/07/2005 n°5701) in collaborazione con il Per. Ind. Giampaolo Valentini ed il Geom.Federico Proietti.

## 5. CAMPAGNA MISURE

La campagna di misure fonometriche nel territorio comunale è stata eseguita nell'arco di 2 settimane osservando che non ricorresse nessuna festività locale e nessuna interruzione nelle normali attività presenti nell'area di studio.

La campagna di misure fonometriche è stata così sviluppata:

- N. 7 rilievi fonometrici diurni di media durata (30').
- N. 2 rilievi fonometrici diurno/notturno di lunga durata (24 h);

### 1° giorno

- Data del rilievo: **20** Novembre 2010
- Condizioni meteo: sereno, assenza di vento, temperatura 15°C
- Tempo di riferimento (TR): diurno 06:00÷ 22:00
- Tempo di osservazione (TO): dalle ore 10:00 alle ore 12:30

Tempi di misura (TM):

Pos	1	2
Inizio	10.36	11.38
Fine	11.06	12.08

### 2° giorno

- Data del rilievo: **21-22** Novembre 2010
- Condizioni meteo: sereno, assenza di vento, temperatura 18°C
- Tempo di riferimento (TR): diurno 06:00÷ 22:00
- Tempo di osservazione (TO): dalle ore 10:15 alle ore 00:30

Tempi di misura (TM):



Pos	4	5	6	8
Inizio	10.33	11.20	11.59	13.11 del 21
Fine	11.03	11.50	12.29	13.11 del 22

### 3° giorno

- Data del rilievo: **28-29** Novembre 2010
- Condizioni meteo: sereno, assenza di vento, temperatura 16°C
- Tempo di riferimento (TR): diurno 06:00÷ 22:00
- Tempo di osservazione (TO): dalle ore 15:00 alle ore 00:30

Tempi di misura (TM):

Pos	7	9
Inizio	15.37	18.22 del 28
Fine	16.07	18.22 del 29

### 4° giorno

- Data del rilievo: **30** Novembre 2010
- Condizioni meteo: sereno, assenza di vento, temperatura 18°C
- Tempo di riferimento (TR): diurno 06:00÷ 22:00
- Tempo di osservazione (TO): dalle ore 08:30 alle ore 09:30

Tempi di misura (TM):

Pos	3
Inizio	08.44
Fine	09.14



## 6. ANALISI RISULTATI

Analizzando i dati raccolti possiamo notare il carico acustico che hanno le infrastrutture di trasporto sul territorio attraversato.

Infatti il fenomeno acustico che arreca più disturbo è caratterizzato dal traffico veicolare lungo l'asse stradale che attraversa verticalmente tutto il territorio comunale; la Strada Flaminia SS3 all'altezza dell'abitato delle Fraz. Casa Solaio -Pos1-, Fraz. Giove -Pos.3-, Loc. san Pietro -Pos5. La notevole differenza dei livelli statistici L10 e L95 diurni e notturni indica un'elevata fluttuazione del segnale, quindi elevati volumi veicolari, prossimi al ricettore sensibile scelto per il campionamento.

Il fenomeno acustico della Pos4 in Loc. Casa Fornaci descrive il disturbo diurno arrecato temporaneamente dal cantiere per la realizzazione del nuovo svincolo stradale del capoluogo, sommato alla ordinaria viabilità della Nuova Flaminia SS3, alla zona residenziale della Loc. Casa Fornaci, questo dovuto alla presenza di mezzi meccanici in movimento. Il segnale stazionario e di univoca provenienza, è indicato dal grafico della Storia Temporale dove si evincono picchi prossimi ai 65 dB(A). Lo spettro globale medio in banda di terze d'ottava indica l'elevato contributo uniformemente distribuito su tutto lo spettro dovuto dal traffico veicolare.

Il report della Pos2 descrive il clima acustico nella zona della Frazione di Casa Tommaso; è possibile notare il contributo acustico del traffico veicolare della vicina strada comunale di collegamento con il fondovalle che caratterizza la misura, visibile anche dalla predominanza dei toni gravi tipici del rumore stradale presente nello spettro globale. Nel periodo della campionatura si sono evidenziate soste di mezzi.

Tutti i report in prossimità di località e delle frazioni descrivono il clima acustico all'interno dell'abitato, con basso traffico veicolare nelle ore diurne e assenza di sorgenti sonore fisse, risultano essere consoni alla destinazione delle aree.

La stretta vicinanza della Zona Industriale all'asse stradale della SS Flaminia n°3, porta a contributi piuttosto elevati di LeqA: dalla Time History del report della Pos6 è possibile infatti ben definire gli eventi di transito dei veicoli, l'area è compatibile comunque con la destinazione di immissione acustica in cui la stessa viene proposta.

La Pos 7 in Loc. Poggio nei pressi delle mura del castello il disturbo viene mitigato dalla distanza dagli assi infrastrutturali che scorrono in valle e dalla schermatura della vegetazione circostante.

Due misure fonometriche condotte nella Pos8 e Pos9, sorgente-orientata, sono state condotte nell'arco temporale delle 24 ore. L'esigenza di conoscere lo scenario acustico del capoluogo, dove oltretutto risiedono la maggior parte degli abitanti del comune, per tutto il suo periodo giornaliero e notturno, ci ha portato ad individuare nel Palazzo Comunale lato ferrovia e strada in facciata all'edificio stesso denominata Pos8 ad una distanza dalla linea ferroviaria Orte-Falconara di circa



50mt e dalla Nuova Flaminia SS3 di circa 150mt. Il grafico della storia temporale è stato elaborato poi con tempo di integrazione 1 min. dove sono stati distinti i periodi diurno e notturno. Un passaggio tipico del treno merci è stato individuato e riportato sul grafico con valore di picco  $Leq(A)$  di 82dB(A).

La Pos9 individuata in facciata, lato ferrovia e strada, di una abitazione del capoluogo a distanza dalla linea ferroviaria Orte-Falconara di 20mt e dalla Nuova Flaminia SS3 di circa 100mt i periodi campionati nell'arco delle ventiquattro ore danno valori continui ed elevati di rumorosità proveniente dalle infrastrutture viarie sopra citate, la storia temporale diurna e notturna riporta un livello di fondo di alto livello sonoro, nel periodo notturno è stata rilevata una sorgente sonora prodotta da un vicino impianto industriale, caratterizzata da periodicità temporale ciclica.

Le considerazioni tecniche acustiche derivanti dall'analisi dei dati fonometrici sono state integrate con le analisi urbanistiche e hanno contribuito alla fase di ottimizzazione del Piano.

Per maggior dettaglio si rimanda all'inquadramento dei punti di campionamento sugli elaborati 1-A e 1-B allegati alla presente relazione tecnica insieme alle schede delle misure fonometriche (allegato 1).

### **6.1 Realtà acustica esistente**

Dall'analisi dei dati si può riassumere dicendo che, nelle ore serali/notturne, il clima acustico tende ad attenuarsi nelle frazioni, sia per scarso traffico stradale locale sia per le ridotte attività umane. Nella zona urbana del capoluogo benché diminuiscano le attività antropiche per scarse attività commerciali serali/notturne, in corrispondenza delle principali infrastrutture viarie, i livelli di rumore rimangono piuttosto elevati.

Poiché il rumore prodotto dal traffico veicolare dovuto all'attraversamento delle principali direttrici, all'interno del territorio comunale, caratterizza spesso pesantemente il clima acustico, appare evidente l'importanza di un attento trattamento delle infrastrutture viarie nell'ambito della classificazione acustica.

### **6.2 Tabella di sintesi**

Al fine di avere un quadro di sintesi generale dei risultati dei Livelli di rumore, si fornisce di seguito la tabella riassuntiva.





Pos	Data	Ora inizio	Durata	Leq dB(A)	L95 dB(A)
01	20/10/10	10.35	30'	48.2	41.7
02	20/10/10	11.38	30'	45.1	37
03	30/10/10	8.44	30'	49	36.4
04	21/10/10	10.33	30'	53.7	47.9
05	21/10/10	11.20	30'	50.8	42
06	21/10/10	11.59	30'	54.8	43.8
07	28/10/10	15.37	30'	44.1	37.5
08 (day)	21/10/10	6.00	16 h	60	45
08(night)	21/10/10	22.00	8 h	56	41.2
09 (day)	28/10/10	6.00	16 h	65.7	52.1
09(night)	28/10/10	22.00	8 h	59.9	40.6

### 6.3 Descrittori acustici

Per meglio analizzare il campionamento misurato in una determinata postazione, oltre al rumore medio (Leq) durante il periodo in cui si effettua la misura, è opportuno utilizzare anche i livelli percentili e tra gli altri gli indici L99, L95, L50, L10, L5.

Tali indici statistici cumulativi rappresentano il livello sonoro che viene superato per la percentuale di tempo corrispondente, ad esempio L95 è il livello di rumore che viene superato per il 95% del tempo di misura.

## 7. DEFINIZIONI

La norma di riferimento è il D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Di seguito vengono riportate le definizioni delle grandezze fisiche e della terminologia al fine di una migliore comprensione della relazione del piano:



*Sorgente specifica*: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

*Tempo a lungo termine (TL)*: rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.

*Tempo di riferimento (TR)*: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le 06.00 e le 22.00 e quello notturno compreso tra le 22.00 e le 06.00.

*Tempo di osservazione (TO)*: è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

*Tempo di misura (TM)*: all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

*Livelli dei valori massimi di pressione sonora LA<sub>Smax</sub>, LA<sub>Fmax</sub>, LA<sub>I</sub>max*: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse"; per quanto riguarda i rumori impulsivi o di impatto, caratterizzati da brusche variazioni, di breve durata, della pressione sonora.

Il  $LA_{eq,T}$  è il livello di pressione sonora di un segnale costante, ponderato secondo la curva "A", riferito ad un certo periodo di osservazione T, che corrisponde energeticamente a quello variabile che si verifica nello stesso intervallo di tempo:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

dove  $LA_{eq}$  è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante  $t_1$  e termina all'istante  $t_2$ ;  $p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa);  $p_0 = 20 \mu Pa$  è la pressione sonora di riferimento.



I *livelli statistici* cumulativi, o percentili, definiti come livelli sonori superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura, forniscono invece informazioni sulla frequenza (in senso statistico) con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori.

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

## **8. CONTENUTI DELLE SCHEDE DI RILEVAMENTO**

La presentazione dei risultati dei rilevamenti è stata riportata in schede secondo quanto previsto nell'allegato D del D.M. 16/03/98.

Ogni scheda allegata contiene:

### Tabella

- Data, luogo, ora di effettuazione della misura e con l'indicazione numerica della postazione (vedere le tavole allegate per una collocazione visiva della postazione di misura 1-A 1-B);
- il livello equivalente globale (Leq) espresso in dB(A);
- i livelli percentili maggiormente significativi espressi in dB(A);
- l'indicazione della eventuale presenza di eventi sonori atipici (sorgente codificata);

### Grafico

- un grafico a candele con l'indicazione dello spettro in frequenza medio (in 1/3 di ottava);
- un grafico a linee riportante l'andamento della registrazione del livello equivalente complessivo visualizzato nella sua evoluzione temporale; in ascissa sono riportati i tempi di integrazione, la cui durata complessiva non supera i trenta minuti (tranne per le POS8 e POS9 ventiquattro ore);
- grafici di evidenziazione delle sorgenti disturbanti;

Nelle schede sono riportati anche, oltre al rumore medio (Leq) durante il periodo in cui si effettua la misura, i livelli statistici percentili L99, L95, L50, L10, L5.

Tali indici statistici rappresentano il livello sonoro che viene superato per la percentuale di tempo corrispondente, ad esempio L95 è il livello di rumore che viene superato per il 95% del tempo di misura.

Di seguito è riportata la definizione dei livelli analizzati:



- Leq livello sonoro equivalente, rappresenta il livello continuo che corrisponde all'intensità sonora dei diversi livelli verificatesi nel tempo di misura;
- L99 livello sonoro superato per il 99% del tempo di misura;
- L95 livello sonoro superato per il 95% del tempo di misura, rappresenta il "livello di fondo" al netto delle componenti occasionali o fluttuanti del rumore;
- L50 livello sonoro superato per il 50% del tempo di misura, rappresenta il valore medio della rumorosità;
- L10 livello sonoro superato per il 10% del tempo di misura, la differenza tra L10 e L95 è indice della variabilità dell'evento;
- Lmax livello sonoro massimo registrato durante la misura;
- Lmin livello sonoro minimo registrato durante la misura.

Allegati:

Allegato 1: Schede rilievi fonometrici

Allegato 2: Tavole postazioni di misura 1-A \_ 1-B