

ALLEGATO A  
RILIEVI FONOMETRICI

(Allegato)

ADOTTATO CON DELIBERA  
C.C. N. 10 DEL 9.04.2010



8

ALL. DEL. CC. N. 28 DEL 13-9-2010 - APPROVATO -

## DEFINIZIONI

Come da Allegato A al DM 16.03.1998.

**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 h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

**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 (TM) 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 efficaci di pressione sonora ponderata "A":** LAS, LAF, LAI. Esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" LPA secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

**Livelli dei valori massimi di pressione sonora LASmax, LAFmax, LAI max:** esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

**Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A":** valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

$$LA_{eq,T} = 10 \log \left[ \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_a^2(t)}{p_0^2} dt \right] dB(A)$$

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);  $p_0 = 20$  microPa è la pressione sonora di riferimento.

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

- 1) nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- 2) nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

## NORME TECNICHE PER L'ESECUZIONE DELLE MISURE

Come da Allegato B al DM 16.03.1998:

Prima dell'inizio delle misure è indispensabile acquisire tutte le informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura.

I rilievi di rumorosità devono pertanto tenere conto delle variazioni sia dell'emissione sonora delle sorgenti che della loro propagazione. Devono essere rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine. Se individuabili, occorre indicare le maggiori sorgenti, la variabilità della loro emissione sonora, la presenza di componenti tonali e/o impulsive e/o di bassa frequenza.

### Misura dei livelli continui equivalenti

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ ) può essere eseguita:

a) per integrazione continua

Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli intervalli in cui si verificano condizioni anomale non rappresentative dell'area in esame;

b) con tecnica di campionamento

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione ( $T_{0i}$ ). Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_{0i})_i 10^{0,1 L_{Aeq,(T_{0i})}} \right] dB(A)$$

La metodologia di misura rileva valori di ( $L_{Aeq,TR}$ ) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB.

### Riconoscimento di componenti tonali di rumore

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonali (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. Se si utilizzano filtri sequenziali si determina il minimo di ciascuna banda con costante di tempo Fast. Se si utilizzano filtri paralleli, il livello dello spettro stazionario è evidenziato dal livello minimo in ciascuna banda. Per evidenziare CT che si trovano alla frequenza di incrocio di due filtri ad 1/3 di ottava, possono essere usati filtri con maggiore potere selettivo o frequenze di incrocio alternative.

L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz. Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione KT come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 266:1987.

### Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo;
- la differenza tra  $L_{AImax}$  ed  $L_{ASmax}$  è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFmax}$  è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

La ripetitività deve essere dimostrata mediante registrazione grafica del livello  $L_{AF}$  effettuata durante il tempo di misura  $T_M$ .

L'accertata presenza di componenti impulsive nel rumore implica che il valore di  $L_{Aeq,TR}$  viene incrementato di un fattore correttivo  $K_I$  così come definito al punto 15 dell'allegato A.

## STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per l'esecuzione delle misure si sono utilizzati i seguenti fonometri integratori:

- fonometro Cesva mod. SC-20c n° matricola T-211952 conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Cesva mod. C130 N° matricola 5544 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/95, EN 61094-4/95.
- Fonometro Larson & Davis mod. 824 matricola 1489 conforma alla classe 1 delle norme EN 60651/94 ed EN 60804/94, dotato di microfono Larson & Davis mod. 2541 N° matricola 7027 conforme alle norme EN 61094-1/94, EN 61094-2/93, EN 61094-3/95, EN 61094-4/95 (analizzatore Real Time).

I fonometri sono stati calibrati all'inizio ed alla fine di ogni campagna di misure con calibratore acustico Bruel & Kjaer mod. 4230 n° matricola 1594819, conforme alle norme CEI 29-4.

Le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura, hanno differito per quantità minori di 0,5 dB.

La strumentazione di misura utilizzata è stata sottoposta a taratura annuale presso un centro di taratura SIT o presso la casa produttrice.

## CRITERI DI SCELTA DEI PUNTI DI MISURA

### *Rilievi fonometrici di approfondimento*

Sulla scorta dell'analisi teorica precedentemente esplicitata, si è provveduto ad organizzare una campagna di misure fonometriche volte a testare la situazione del comune in relazione alle emissioni sonore da traffico veicolare.

Le misurazioni eseguite, pur in conformità con l'allegato 2 del D. M. 16.03.1998, non vogliono essere una verifica strumentale del traffico veicolare, ma bensì porsi come elemento di valutazione per un primo giudizio sul rispetto dei limiti di cui al DPR 142 30.03.2004.

Dalle informazioni in nostro possesso e su indicazione precisa dell'amministrazione comunale sono state individuate tre situazioni come critiche per il disturbo da traffico veicolare

Essi riguardano entrambi le aree adiacenti alle principali arterie stradali:

- ◆ la S.P. 54 fino al Ponte sul fiume Adda;
- ◆ Via Festini;
- ◆ Via Gaspartotto.

## MONITORAGGIO AMBIENTALE

### Postazione di rilievo n° 1 – Incrocio Via Festini – Via Liviere

Descrizione: il punto di misura è ubicato presso la recinzione dell'area residenziale adiacente al tracciato di Via Liviere a poche decine di metri dall'immissione su Via Festini. La postazione di rilievo è collocata in corrispondenza della recinzione della proprietà dell'abitazione e dista circa 25 metri da Via Festini in un tratto rettilineo, ad una quota di circa 3 metri rispetto al piano stradale.

#### PERIODO DIURNO

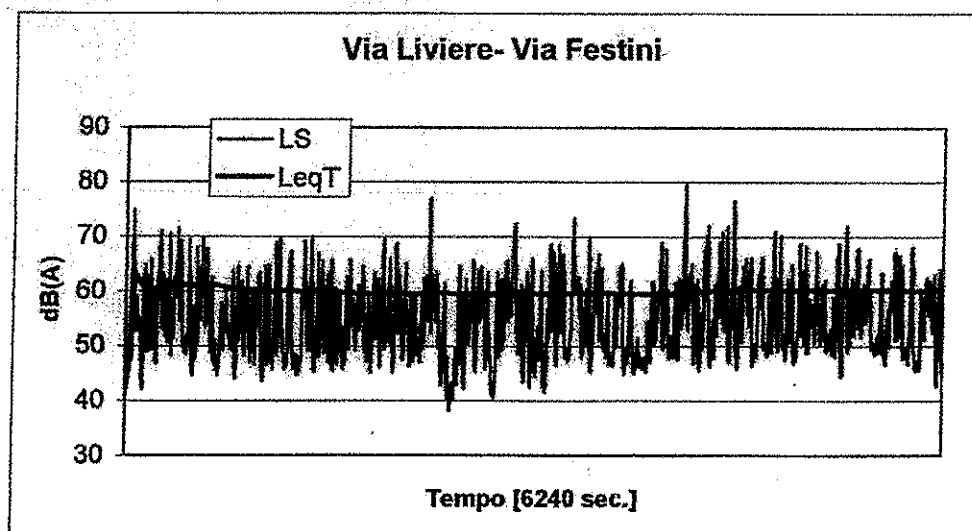
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
15/07/2005 11.30 – 15.00 sereno assenza di vento	59,6	104	L90:52,4 L50:57,5 L10 :63,2
	58,8	51	L90:42,2 L50:50,9 L10 :62,4

Il Livello equivalente riferito all'intero periodo di misura è pari a 59,4 dB(A)

#### Osservazioni

Il rumore da traffico veicolare non è particolarmente fastidioso per intensità, quanto per i transiti di veicoli pesanti che non possono percorrere la S.P. 54.

Rispetto alla postazione di misura sono presenti fattori di attenuazione non trascurabili quali, la presenza di un ampio terreno a prato lungo la direzione di propagazione (le aree a verde aumentano l'effetto di assorbimento del terreno)



Il campionamento effettuato è sufficiente per stimare come rispettato il limite di fascia A di cui al DPR 142/2004 pari a 70 dB(A); il livello equivalente misurato si mantiene costantemente al di sotto dei 70 dB(A) e anche dal punto di vista dell'analisi degli eventi sono pochi quelli aventi intensità sonora superiore a 70 dB(A) (poco più di una decina nel tracciato riportato nella figura sopra relativo ad una misura di 104 minuti)

## Postazione di rilievo n° 2 – Via Gasparotto

Descrizione: il punto di misura è ubicato in margine al tracciato della via citata in una zona adibita a parcheggio. La postazione di rilievo è collocata in corrispondenza della recinzione della proprietà delle abitazioni e dista circa 20 metri dall'asse della via in un tratto rettilineo, ad una quota di circa 2 metri rispetto al piano stradale.

### PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura (minuti)	Altri parametri misurati [dB(A)]
15/07/2005 11.30 – 15.00 sereno assenza di vento	60,8*	52	L <sub>max</sub> : 78,1 L <sub>min</sub> : 35,5
	52,4	49	L <sub>90</sub> : 40,1 L <sub>50</sub> : 47,2 L <sub>10</sub> : 56,1
	56,5	36	L <sub>90</sub> : 40,8 L <sub>50</sub> : 49,9 L <sub>10</sub> : 60,7

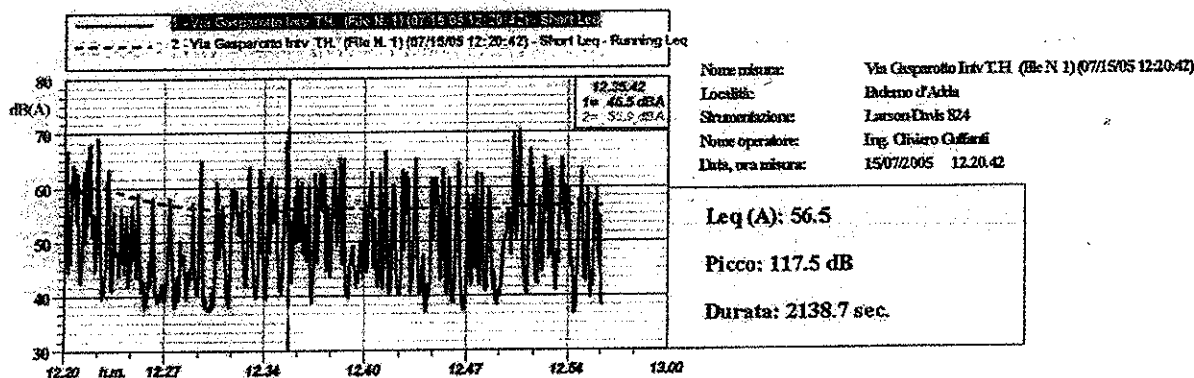
\*Posizione diversa (più vicina alla sede stradale)

Il Livello equivalente riferito all'intero periodo di misura è pari a 58,0 dB(A)

### Osservazioni

Il rumore da traffico veicolare non è particolarmente fastidioso per intensità, quanto per i transiti di veicoli pesanti che non possono percorrere la S.P. 54.

Rispetto alla postazione di misura sono presenti fattori di attenuazione trascurabili in quanto il filare di alberi ai margini della via non è una barriera arborea avente sufficiente profondità per attenuare il rumore da traffico veicolare.



Il campionamento effettuato è sufficiente per stimare come rispettato il limite di classificazione acustica (Classe III) pari a 60 dB(A); il livello equivalente misurato si mantiene quasi costantemente al di sotto dei 60 dB(A) ma si segnalano numerosi eventi aventi intensità sonora superiore a 60 dB(A). Il livello sonoro complessivo misurato, unitamente alle osservazioni di cui sopra, fanno propendere per una ridefinizione dell'ampiezza della fascia di Classe III perché a 25 metri si potrebbe riscontrare un superamento dei valori limiti di Classe II.



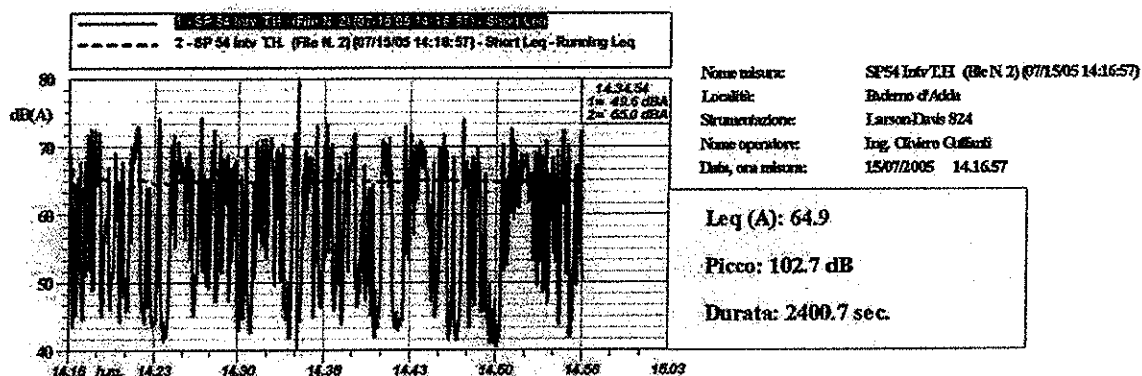
## Postazione di rilievo n° 3-4 – Via Edison

Descrizione: con queste misurazioni si è cercato di caratterizzare il rumore da traffico veicolare in un periodo lontano dagli orari di punta (prime ore del pomeriggio) mediante l'esecuzione di rilievi in due posizioni diverse lungo l'asse viario ed a distanze diverse dallo stesso.

Postazione 3 Slargo su Via Edison in corrispondenza di insediamento industriale dismesso

### PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
15/07/2005 14.15 – 15.00 sereno assenza di vento	64,9	40	L90:40,8 L50:49,9 L10 :60,7



Postazione 4 - Area pedonale c/o monumento ai caduti

### PERIODO DIURNO

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
15/07/2005 12.10 – 13.00 sereno assenza di vento	61,3	46	Lmax: 76,7 Lmin: 35,2

### Osservazioni

Il rumore da traffico veicolare è particolarmente intenso; nel grafico del tempo si possono osservare le fluttuazioni degli eventi dovute al funzionamento dell'incrocio semaforico.

Fra le due postazioni si osserva una sensibile differenza a livello di Leq misurato; i motivi sono da ricercare più che nella diversa distanza dall'asse viario nella diversa velocità di percorrenza (in corrispondenza del monumento ai caduti i veicoli rallentano per accedere all'incrocio semaforico del ponte di Paderno).

Il campionamento effettuato indica come rispettato il limite di fascia A di cui al DPR 142/2004 pari a 70 dB(A); il livello equivalente misurato si mantiene quasi costantemente al di sopra dei 60 dB(A) ma non è possibile confrontarlo con i valori di cui alla Classificazione in zone acustiche.