

<b>dott. Paolo Grimaldi – Studio di Acustica Applicata</b>		
Committente: COMUNE DI COLOGNO AL SERIO	Progetto: Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale	
Documento: Norme Tecniche di Attuazione	Versione: 01	

## ALLEGATO B: STRUMENTAZIONE E MODALITA' DI MISURA DEL RUMORE

### a) *Strumentazione di misura*

Gli strumenti di misura per l'effettuazione delle misure devono essere conformi a quanto descritto nell'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998.

### b) *Generalità per l'esecuzione delle misure*

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

I rilievi della 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 alla 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.

La misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento ( $L_{aeq, Tr}$ ):

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_o)_i$$

può essere eseguita:

#### a) per integrazione continua.

Il valore  $L_{aeq, Tr}$  viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'esclusione eventuale degli interventi 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 intervalli di tempo di osservazione  $(T_o)_i$ . Il valore di  $L_{aeq, Tr}$  è dato dalla relazione:

$$L_{aeq, Tr} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_o)_i \times 10^{0,1 L_{aeq}(T_o)_i} \right]$$

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(A).

Il microfono da campo libero deve essere orientato verso la sorgente di rumore; nel caso in cui la sorgente non sia localizzabile o siano presenti più sorgenti deve essere usato un microfono per incidenza causale.

Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza tale da consentire agli operatori di porsi a distanza non inferiore a 3 metri dal microfono stesso.

**c) Misure all'interno di ambienti abitativi**

Il microfono della catena fonometrica deve essere posizionato a 1,5 metri dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo deve essere eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa. Nella misura a finestre aperte il microfono deve essere posizionato a 1 m dalla finestra; in presenza di onde stazionarie il microfono deve essere posto in corrispondenza del massimo di pressione sonora più vicino alla posizione indicata precedentemente. Nella misura a finestre chiuse, il microfono deve essere posto nel punto in cui si rileva il maggiore livello di pressione acustica.

**d) Misure in esterno**

Nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale, il microfono deve essere collocato a 1 m dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono deve essere collocato nell'interno dello spazio fruibile da persone o da comunità e, comunque, a non meno di 1 m dalla facciata dell'edificio. L'altezza del microfono sia per misure in aree edificate che per misure in altri siti, deve essere scelta in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore. Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s. Il microfono deve essere comunque munito di cuffia antivento. La catena di misura deve essere compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si effettuano le misure e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

**e) Rilevamento strumentale dell'impulsività dell'evento**

Ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento devono essere eseguiti i rilevamenti dei livelli  $L_{Amax}$  e  $L_{ASmax}$  per un tempo di misura adeguato. Detti rilevamenti possono essere contemporanei al verificarsi dell'evento oppure essere svolti successivamente sulla registrazione magnetica dell'evento.

**f) Riconoscimento dell'evento sonoro impulsivo**

Il rumore è considerato impulsivo quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento è ripetitivo
- la differenza tra  $L_{Amax}$  e  $L_{ASmax}$  è superiore a 6dB(A)
- la durata dell'evento a  $-10$  dB dal valore  $L_{AFmax}$  è inferiore a 1s

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  $L_m$ .

$L_{aeq,Tr}$  viene incrementato di un fattore  $K_1 = 3$  dB(A).

**g) 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 banda d'ottava. Si considerano esclusivamente le CT aventi caratteristiche stazionarie 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 20Hz e 20kHz. 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(A). Si applica il fattore correttivo  $K_T = 3$  dB(A) soltanto se la CT tocca un'isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta da dalle altre componenti dello spettro. La norma di riferimento è la ISO 266:1987.

**h) Presenza di componenti spettrali a bassa frequenza**

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità svolta con le modalità di cui al punto precedente, rileva la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenze compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB = 3 dB(A), esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

**i) Presentazione dei risultati**

I risultati dei rilevamenti devono essere trascritti in un rapporto che contenga almeno i seguenti dati:

- data luogo ora del rilevamento, descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento;
- tempo di riferimento, di osservazione e di misura come definiti nell'allegato A;
- catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, nonché il certificato di verifica della taratura;
- i livelli di rumore rilevati;
- classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura;
- le conclusioni;
- modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione;
- elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione;
- identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure.