

VALUTAZIONE ESPOSIZIONE E ULTRASUONI

Il comma 1 dell'art. 180 del Titolo VIII capo I del D. Lgs. 81/2008 definisce quali siano gli *agenti fisici* che devono essere fatti oggetto di specifica valutazione in tema di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro; tra questi agenti fisici figurano anche gli ultrasuoni e gli infrasuoni. Nel 2005 l'ISPESL ha pubblicato un documento denominato “Linee Guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro” nel quale gli Allegati 9 e 10 sono specificamente dedicati alla valutazione degli infrasuoni e degli ultrasuoni.

INFRASUONI

Gli infrasuoni possiedono l'importante caratteristica di diventare rapidamente assai fastidiosi non appena il livello supera di qualche dB la soglia di udibilità, che assume pertanto anche il significato di soglia di disturbo. Trattandosi di un disturbo e non di un vero e proprio rischio, appare chiaro quindi come la valutazione del livello sonoro associato agli infrasuoni sia utile alla caratterizzazione degli ambienti di lavoro nell'ottica di una valutazione del loro grado di “comfort acustico”. Dal punto di vista scientifico, si definiscono infrasuoni le onde sonore la cui frequenza risulta inferiore a 20 Hz; contrariamente a quanto avviene per gli ultrasuoni, non necessariamente gli infrasuoni risultano non udibili, in quanto l'apparato uditivo è perfettamente in grado di percepire onde di bassa frequenza se di livello opportunamente elevato. Nella tabella seguente riportiamo l'andamento della soglia uditiva degli infrasuoni, secondo le più recenti determinazioni.

Frequenza (Hz)	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16
Soglia uditiva (dB)	112.7	110.1	107.1	104.5	102	99.8	97.2	91.9	87.5

ULTRASUONI

Il problema dell'esposizione professionale agli ultrasuoni è sicuramente rilevante.

Nel caso degli ultrasuoni si parla di soglia di rischio in quanto l'esposizione ad ultrasuoni può comportare sintomi soggettivi quali affaticamento eccessivo, cefalea, nausea, vomito, gastralgie, sensazione di occlusione e pressione nell'orecchio, ronzii auricolari, acufeni, disturbi del sonno; inoltre, perdita del senso di equilibrio, deambulazione incerta e vertigini. Per quanto riguarda i sintomi uditivi invece, le indicazioni che appaiono in letteratura non sono univoche. Secondo alcuni ricercatori non c'è evidenza che gli ultrasuoni costituiscano un rischio per l'udito; secondo la maggior parte degli studiosi, invece, gli ultrasuoni determinano deficit alle alte frequenze udibili.

Nei settori industriale e artigianale la frequenza degli ultrasuoni è essenzialmente compresa tra 20 kHz e 50 kHz: essa è quindi pari o superiore al limite superiore di udibilità dell'orecchio umano (20 kHz). Va però osservato che alla componente fondamentale si affiancano anche le armoniche superiori di frequenza doppia, tripla, quadrupla della principale; per questo motivo la tabella che fornisce i valori soglia di rischio si estende fino a 100 kHz:

Frequenza (kHz)	20	25	31.5	40	50	63	80	100
Soglia di rischio (dB)	105	110	115	115	115	115	115	115

Come previsto dalle citate Linee Guida, ai fini della valutazione del rischio da esposizione a ultrasuoni è comunque considerato sufficiente estendere l'indagine in frequenza fino ad un limite superiore di 80 kHz.

La strumentazione idonea per la valutazione degli infrasuoni non è tecnicamente molto dissimile da quella normalmente utilizzata per le misure fonometriche. In particolare, un microfono di qualità utilizzato per la valutazione del rumore è in grado di rilevare accuratamente infrasuoni fino a frequenze di pochi Hz; il limite è rappresentato dalla parte di analisi degli usuali fonometri che di solito è limitata inferiormente a 16 Hz.

Per quanto riguarda invece gli ultrasuoni, oltre ad un analizzatore che campioni almeno a 192 kHz onde poter correttamente valutare frequenze fino a 80 kHz, è inoltre necessario ricorrere a microfoni caratterizzati da un diametro della capsula inferiore a quello degli usuali fonometri (tipicamente $\frac{1}{4}$ " contro $\frac{1}{2}$ ").

In generale quindi per effettuare una analisi completa di infra e ultrasuoni è necessario ricorrere a strumentazione specifica.