

PROBLEMI APPLICATIVI DELLA NORMA SUL RUMORE INTRUSIVO

UN ESAME CRITICO DELLA SPECIFICA TECNICA UNI/TS 11844:2022. LE CRITICITÀ RIGUARDANO LA MANCANZA DI UNIVOCITÀ DELLE MISURAZIONI E LA DIFFERENZA DI VALUTAZIONE RISPETTO AL RISCONTRO SPERIMENTALE DEI TEST DI ASCOLTO, CON PARTICOLARE DIFFICOLTÀ DI APPLICAZIONE IN FASE GIUDIZIARIA PER I LIVELLI BASSI E MOLTO BASSI.

La specifica tecnica UNI/TS 11844:2022 sul rumore intrusivo propone un nuovo criterio per valutare il grado d'intrusività da applicare nelle controversie giudiziarie per immissioni di rumore nelle abitazioni. Il criterio è presentato come applicazione della teoria del rilevamento (*detection theory*) e dei test di ascolto effettuati da Sandford Fidell e consiste nel calcolo dello spettro per terzi d'ottava con una certa formula. I risultati sono confrontati in una tabella di valutazione dell'intrusività, dalla "trascurabile" alla "molto alta".

Il parametro adottato per valutare l'intrusività è la *detectability* (rilevabilità) d'_i che esprime la percezione, per ogni i -esimo terzo di ottava, del rumore intrusivo come rapporto (segnale/rumore) dei livelli sonori L_{si} e L_{ri} della sorgente specifica del rumore intrusivo e del rumore residuo indicati come esponenti, mentre nella formula originale di Fidell il rapporto è indicato direttamente dai valori dei due segnali (l'intrusivo e il fondo). L'intrusività è espressa in decibel, con il livello di rilevabilità $D'L$ (*detectability level*) che è il logaritmo della somma (vettoriale) delle *detectability* d'_i di tutti i terzi di ottava.

La valutazione della UNI del grado d'intrusività è indicata in una tabella: l'intrusività è giudicata "trascurabile" con $D'L < 13$ dB, fino alla "molto alta" con $D'L \geq 43$ dB.

I risultati non univoci

La prima critica alla UNI è che è lasciata al tecnico ampia libertà di scegliere il parametro della misurazione fonometrica (se livello equivalente L_{eq} o percentile L_{10} o L_{90}), le durate e il numero delle misurazioni ecc. Ovviamente senza precise indicazioni le misurazioni sono effettuate in modi diversi e quindi anche i risultati del livello di rilevabilità $D'L$ sono diversi pur essendo tutte le misurazioni



“effettuate secondo la UNI”. Ad esempio, la misurazione del lamentato rumore del camminare dal piano di sopra (o del trascinare le sedie o della musica o delle voci) essendo fortemente discontinuo ha differenza tra L_{10} del camminare e L_{90} del residuo maggiore rispetto alla differenza tra L_{eq} ambientale e L_{eq} residuo. Perciò lo stesso rumore intrusivo può avere due diversi gradi di valutazione: uno di maggiore intrusività perché $D'L$ è maggiore (con la differenza tra L_{10} del camminare e L_{90} del residuo) e l'altro di minore intrusività perché $D'L$ è minore (con la differenza tra L_{eq} ambientale e L_{eq} residuo). Senza queste indicazioni la valutazione dell'intrusività non è univoca e quindi la specifica tecnica UNI non può essere una norma di valutazione.

Differenza tra valutazione dell'intrusività di UNI e di Fidell

La tabella UNI del grado d'intrusività è ripresa (con modifiche) dalla tabella originale formulata da Fidell nel 1981, ma le condizioni di percezione del rumore intrusivo a cui si riferiscono le due tabelle sono diverse tra loro (v. Fidell

S., Teffeteller S., 1981, "Scaling the annoyance of intrusive sounds", *Journal of Sound and Vibration*, 78(2), 291-298). La tabella di Fidell si riferisce ai due segnali, dell'intrusivo e del fondo, entrambi appositamente registrati per il test: il partecipante per tutta la durata della prova sente il rumore di fondo (registrato) e deve cliccare quando sente il rumore intrusivo e deve anche indicare il grado di fastidio che avverte. Quindi i due segnali, del rumore di fondo e del rumore intrusivo, sono disponibili separatamente e questo consente a Fidell di misurarli entrambi durante le prove e associarli alla risposta del partecipante. Invece la tabella UNI si riferisce a misurazioni fonometriche effettuate nel mondo reale (non in laboratorio), dove i due segnali (dell'intrusivo e del fondo) sono mescolati e non è fisicamente possibile separarli. Con la UNI si ricava il L_{eq} della sorgente specifica (cioè dell'intrusivo) calcolandolo come differenza logaritmica tra il L_{eq} ambientale e il L_{eq} residuo, necessariamente misurati uno dopo l'altro (in tempi diversi). La differenza tra i due metodi è che la misurazione dell'intrusivo di Fidell, siccome è di due segnali registrati in

laboratorio, è sempre ben ripetibile mentre la misurazione della sorgente specifica di UNI, ripetuta in tempi diversi e con gli errori del calcolo della differenza logaritmica (in tutti i terzi di ottava), spesso non è sufficientemente ripetibile con incertezza accettabile. Questo è un grosso difetto della UNI.

La tabella di valutazione dell'intrusività di Fidell è in tre colonne: la rilevabilità d' (a sinistra), il grado di intrusività (a destra) e l'effetto del rumore intrusivo sulle persone a seconda dell'attività svolta in quel momento, del grado di attenzione e di impegno (al centro).

Invece la tabella della UNI (prospetto 3) ha ripreso i 6 gradi d'intrusività di Fidell ma ha tralasciato la seconda delle tre colonne e la menomazione rende la tabella UNI monca, priva della descrizione dell'effetto del rumore sulle persone e sulla collettività. L'obiezione è che, trattandosi di soggettività del fastidio, la descrizione dell'effetto sulle persone è di primaria importanza e non può essere tralasciata.

I test di ascolto con i partecipanti impegnati in videogiochi

Nella tabella UNI i gradi di intrusività, che dovrebbero valutare la percezione del rumore intrusivo da parte di persone nella vita reale (tranquille a casa propria), in realtà si riferiscono alla tabella originaria di Fidell dei test di ascolto con i partecipanti impegnati in stressanti videogiochi che richiedono molto coordinamento tra la vista e la mano per colpire il bersaglio con una pallina e questo abbassa fortemente l'attenzione della percezione del rumore intrusivo. Il livello al quale le persone rilevano i rumori intrusivi con i videogiochi è considerevolmente più elevato, con D'L = 14,2 dB, rispetto al livello D'L = 4 dB degli stessi rumori rilevati senza la distrazione dei videogiochi. La differenza tra i due è di ben 10 dB ed è confermata da altri ricercatori. Ed è esperienza comune che un rumore intrusivo si percepisca di meno quando si è fortemente impegnati in qualche attività anche manuale rispetto a quando si è calmi, rilassati e tranquilli senza far niente. Perciò la valutazione della UNI con valori di D'L < 13 dB non è affatto di intrusività "trascurabile" ma "bassa", né D'L < 23 dB è "bassa" ma è "media" e così fino all'ultima "molto alta". L'intera scala della tabella UNI non è affidabile perché D'L sottostima di ben 10 dB il grado di intrusività.



© Copyright 2010 by Maggioli Spa, "Il rumore del vicinato nelle controversie giudiziarie" di G. Campolongo

La differenza di valutazione di 10 dB crea poco danno ai livelli alti, perché con D'L > 33 dB che l'intrusività sia "alta" piuttosto che "molto alta" non fa molta differenza, ma ai livelli bassi o molto bassi la differenza di 10 dB può fare danni di valutazione rilevanti perché come già detto con D'L < 13 dB non è vero che l'intrusività sia "trascurabile" come indicato dalla UNI, ma è "bassa". E occorre chiarire che per il consulente tecnico d'ufficio e il giudice la differenza tra "trascurabile" e "bassa" è rilevante perché *trascurabile* significa che l'intrusività dell'immissione di rumore in esame deve essere trascurata, quando invece *bassa* significa che l'intrusività dell'immissione non essendo trascurabile deve essere ancora valutata se tollerabile o non tollerabile. La critica è che la UNI potrebbe far passare come tollerabile un rumore non tollerabile e in questo caso provocherebbe un grave danno alla persona disturbata dal rumore.

Conclusioni

Le obiezioni alla specifica tecnica UNI esposte più sopra sono riassunte come segue e altre per brevità non sono riportate (v. Campolongo G., *La percezione del rumore intrusivo nelle abitazioni*, Maggioli, 2022):

- la valutazione dell'intrusività della UNI non è univoca perché non è precisato se scegliere le misurazioni di L_{eq} o di percentile e con quali durate

- i gradi di intrusività della tabella UNI si riferiscono alla condizione dei test dell'ascolto della tabella originaria di Fidell con i partecipanti impegnati in videogiochi, con D'L maggiore di 10 dB rispetto al livello rilevato senza la distrazione dei videogiochi della UNI. Quindi la tabella della UNI non è affidabile e questo nelle valutazioni giudiziarie crea poco danno ai livelli alti, ma ai livelli bassi o molto bassi può fare danni di valutazione rilevanti
- la valutazione dell'intrusività dei 6 gradi di D'L della UNI non ha alcun riscontro sperimentale di test di ascolto perché la sola sperimentazione effettuata (di Fidell) si riferisce a una condizione di ascolto diversa, in laboratorio e non nella vita reale (come per la UNI). Né la casistica riportata da UNI negli allegati può essere considerata sperimentazione.

In conclusione, la specifica tecnica UNI non è corretta perché il grado di intrusività non è determinato in modo univoco e perché è sottostimato di ben 10 dB. Nelle controversie giudiziarie è inutile ai livelli sonori medi e alti perché non aggiunge nulla di nuovo al superamento della tollerabilità e può essere dannosa ai livelli bassi perché può nuocere alla persona che è infastidita da immissioni di intrusività che è giudicata "trascurabile" quando invece è "molto bassa" o "bassa" e può essere intollerabile.

Giorgio Campolongo

Consulente di acustica
ing.campolongo@gmail.com