



1. Introduzione

A livello federale per ragioni storiche non si è imposta una procedura unitaria relativamente all'arrotondamento dei valori per le diverse tipologie di rumore specificate negli allegati dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF). Mancano direttive in merito all'indicazione dell'incertezza.

Per la valutazione del rumore stradale, nel Manuale per il rumore stradale dell'Ufficio federale delle strade (USTRA) e dell'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) viene stabilito che i livelli di valutazione vanno indicati senza decimali ed arrotondati matematicamente [1]. Se il valore arrotondato è uguale al valore limite d'esposizione (VLE), quest'ultimo si considera ancora essere rispettato.

Riguardo al rumore prodotto dal traffico ferroviario, secondo la guida dell'Ufficio federale dei trasporti (UFT) [2] si procede all'arrotondamento al numero intero superiore più vicino prima del raffronto

Per il rumore prodotto dal traffico aereo il rispetto del VLE viene stabilito in base a carte del rumore senza che un livello di valutazione L_r venga calcolato al centro delle finestre aperte (conformemente agli artt. 38 e 39 OIF). In generale si presume che il VLE presso un edificio sia superato se esso si situa all'interno della relativa curva del rumore o almeno al suo limite. In tal modo non si procede a un arrotondamento matematico, poiché per esempio è da prendere in considerazione la curva dei 60.0 dB e non quella dei 60.5 dB, come anche confermato dal Tribunale federale [3].

Relativamente al rumore dell'industria e dell'artigianato, l'aiuto all'esecuzione dell'UFAM [4] prevede l'arrotondamento a un decimale dopo la virgola.

Per le altre tipologie di rumore non esiste una prassi ufficiale a livello federale.

2. Valenza e scopo dell'aiuto all'esecuzione

Il presente aiuto all'esecuzione illustra come i risultati della determinazione del rumore devono venire arrotondati e rappresentati. Esso si rivolge principalmente alle autorità esecutive e agli studi d'ingegneria attivi nel settore dell'acustica. L'obiettivo perseguito

è un'armonizzazione della prassi esecutiva. Attenendosi al presente aiuto all'esecuzione, le autorità esecutive e gli studi d'ingegneria possono partire dal presupposto di star applicando in modo conforme il diritto federale.

3. Raccomandazione per l'arrotondamento e raffronto con i valori limite d'esposizione

I livelli di valutazione L_r sono da arrotondare matematicamente a 1 decimale dopo la virgola, prima di essere confrontati con il VLE. Questo valore è considerato ancora rispettato fino a che esso viene esattamente raggiunto. Nella misura del possibile occorre fornire indicazioni in merito all'incertezza dei risultati. Queste forniscono un riferimento in merito alla qualità della misurazione o del calcolo effettuati. L'incertezza tuttavia non deve

essere tenuta in considerazione nel confronto con i VLE (DTF 126 II 480, considerando 6).

Per esempio $L_r = 62.2 \pm 1.5$ dB

Esempi di confronto con il VLE:

60.0 dB ± 1.2 dB, il LVE di 60 dB è rispettato,

60.1 dB ± 1.2 dB, il LVE di 60 dB è superato.

4. Spiegazioni

La pubblicazione «Guide to the expression of uncertainty in measurement», in breve GUM [5], corrisponde ad uno standard ampiamente riconosciuto su come occorra procedere riguardo alle indicazioni relative all'incertezza delle misurazioni. L'opera è stata pubblicata nel 1995 da parte di un gruppo di lavoro molto ampio, tra cui anche l'ISO, e nel 2008 è stata aggiornata con piccole modifiche. Nel documento si trovano al capitolo 7 «Reporting uncertainty» due asserzioni determinanti:

1. Per l'indicazione dell'imprecisione sono in generale sufficienti due cifre al massimo.
2. Il risultato dovrebbe essere arrotondato in relazione all'indicazione dell'imprecisione in modo coerente; cioè, con gli stessi decimali come nell'indicazione dell'imprecisione:

Per un'indicazione del valore L_r , ciò significa per esempio che se l'imprecisione viene indicata con ± 1.5 dB (2 cifre), di conseguenza lo stesso L_r viene espresso con un decimale dopo la virgola, quindi ad esempio $L_r = 64.2 \pm 1.5$ dB. Implicitamente dal passaggio del testo citato sopra si può anche desumere che talvolta è sufficiente indicare un intervallo di incertezza anche con una sola cifra. Questo è però piuttosto il caso quando per esempio si tratti di un ± 7 o ± 9 , e non di un ± 1 o ± 2 , considerato che con numeri maggiori la differenza relativa è molto minore se si utilizza una sola cifra invece di due. Sembra perciò assodato che, secondo l'interpretazione delle norme internazionali, il valore L_r sia da esporre con un decimale dopo la virgola, quindi ad esempio come $L_r = 60.4 \pm 1.2$ dB.

Secondo una regola ovvia, i risultati intermedi non devono essere arrotondati se non necessario,

perché altrimenti l'errore dell'arrotondamento si riproduce (in modo incontrollato). Se si considera il raffronto con il valore limite e non l'indicazione del L_r come risultato finale, allora il valore L_r non può venire arrotondato, perché l'errore di arrotondamento può ripercuotersi sul confronto con il valore limite – cosa che avviene anche in caso di arrotondamento matematico al valore intero del dB causando lo spostamento del VLE di 0.5 dB. Con un ulteriore decimale l'errore conseguente è solo di 0.05 dB ed è pertanto trascurabile o comunque sicuramente sostenibile.

In confronto alla procedura relativa al risanamento fonico delle ferrovie indicata nell'aiuto all'esecuzione dell'UFT, con l'arrotondamento matematico a un decimale sussiste ancora una differenza di 0.05 dB. Pertanto, la procedura concreta per l'esecuzione è praticamente identica.

Le indicazioni del valore L_r con un decimale sono anche idonee per poter chiarire se la modifica di un impianto provochi immmissioni foniche percettibilmente più elevate e sia quindi da valutare come sostanziale (art. 8 cpv. 3 OIF): per esempio, nel traffico stradale e in quello ferroviario un aumento da 63.3 dB a 64.3 dB rappresenta un aumento percettibile, ma non quello da 63.3 dB a 64.2 dB (secondo la regola, che il valore L_r deve aumentare di almeno 1 dB perché sia considerato un aumento percettibile). Occorre tener presente che per una valutazione conclusiva della percettibilità [6] devono essere considerati anche altri criteri, come ad esempio il valore L_{max} , la variazione delle caratteristiche del rumore, la variazione dei volumi di traffico, etc.

Con la procedura proposta si dà seguito alla DTF 126 II 522 dell'8 dicembre 2000 concernente la determinazione del rumore prodotto dal traffico aereo, dove si rigetta l'aumento di 0.5 dB della curva del valore limite per il rumore prodotto dal traffico aereo.

Con la proposta di considerare il VLE ancora rispettato con il suo raggiungimento, viene ottemperata alla lettera l'OIF (v. artt. 7, 8, 13, 14, 29 e 31 OIF).

La questione per cui se si considera il $L_r = VLE$ questi venga ancora rispettato o meno, diventa superflua fino a ± 0.05 dB per il valore di allarme [7], cosa che viene messa in conto.

5. Bibliografia

- [1] UFAM, USTRA, 2006: Manuale per il rumore stradale, Aiuto all'esecuzione per il risanamento, capitolo 4.6 Livello di valutazione
- [2] UFT, 2003: Lärmsanierung der Eisenbahnen – Leitfaden für die Projektierung baulicher Massnahmen, capitolo 3. Lärmermittlung [non disponibile in italiano]
- [3] DTF 126 II 522, pag. 592
- [4] UFAM, 2016: Determinazione e valutazione dei rumori dell'industria e dell'artigianato, pag. 38
- [5] JCGM/WG 1, 2008: Evaluation of measurement data – guide to the expression of uncertainty in measurement, capitolo 7 Reporting uncertainty [tradotto in italiano: Guida all'espressione dell'incertezza di misura]
- [6] DTF 1C_204/2012 del 25 aprile 2010, DTF 136 II 281 cons. 2.3.2 pag. 285 e cons. 2.5.4 pag. 289 del 2 giugno 2010
- [7] L'art. 20 cpv. 1 LPAmb stabilisce esplicitamente che i rispettivi valori d'allarme non devono essere superati.
DTF 122 II 33 cons. 5b, 5d, 7 secondo par. del 16 febbraio 1996

Documentazione di approfondimento

- Norma DIN 1319: Grundlagen der Messtechnik