

Criticità metodologiche e applicative dell'attuale normativa tecnica

Andrea TOMBOLATO
acusticapd.it - Padova

Modena - 11 ottobre 2012

Introduzione

1/1

Il D.Lgs. 81/08 non contiene allegati tecnici riferiti alle tecniche di misura dell'esposizione al rumore.

L'**articolo 190 (terzo comma)** stabilisce infatti che: *"i metodi e le strumentazioni utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare... secondo **le indicazioni delle norme tecniche**".*

Il **quarto comma** dello stesso articolo prescrive altresì che, nell'ambito della valutazione del rischio rumore, *"il datore di lavoro tenga conto dell'**incertezza delle misure**, determinata secondo la prassi metrologica"*.

Le principali norme tecniche nazionali di riferimento sono la **UNI 9432** e la **UNI EN ISO 9612**, entrambe del 2011 ed entrambe aventi ad oggetto la determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro.

Verrà qui presa in particolare considerazione la norma **9612** che, per lo scopo prefisso, prevede **sei fasi**:

1. analisi del lavoro,
2. selezione della strategia di misurazione,
3. effettuazione dei rilievi fonometrici,
4. gestione degli errori,
5. valutazione delle incertezze,
6. presentazione dei risultati.

Le **strategie di misurazione** previste dalla norma sono tre, eventualmente utilizzabili in combinazione tra loro:

1. *misurazioni basate sui compiti*,
2. *misurazioni basate sulle mansioni*,
3. *misurazioni a giornata intera*.

La **9612** attribuisce particolare importanza al calcolo dell'**incertezza metrologica**; sono dedicati a tale argomento l'intera sezione 13 e la successiva sezione 14, oltre all'appendice C, che ha carattere normativo.

Non prima di aver ricordato che le **incertezze** possono essere provocate, oltre che da errori del tecnico valutatore, anche da **naturali variazioni del contesto lavorativo**, lo standard tecnico indica quali sono i principali fattori da prendere in considerazione.

In particolare, ne sono individuati sei:

1. variazioni nel lavoro quotidiano,
2. strumentazione e calibrazione,
3. posizionamento del microfono,
4. falsi contributi: vento, correnti d'aria o altro,
5. analisi del lavoro carente o difettosa,
6. contributi da sorgenti di rumore non tipiche o dovuti a comportamenti non tipici.

La nozione di **giornata lavorativa nominale** è la base su cui poggia l'intero edificio della norma 9612; essa è definita come **"la giornata di lavoro nell'arco della quale si determina l'esposizione a rumore"**.

E' un'enunciazione che si presenta piana e lineare, ma che in realtà costituisce il cuore del problema poiché, in molti ambienti di lavoro, **l'esposizione di un lavoratore al rumore evolve nel tempo secondo modalità non prevedibili**, in tali caso mettendo seriamente in crisi l'effettiva **rappresentatività** della giornata nominale.

A fronte di ciò, l'attenzione della norma 9612, e del valutatore che è tenuto a seguire le indicazioni degli *standard* tecnici, si concentra ampiamente e diffusamente sulla definizione e sulla metodica di calcolo dell'**incertezza delle misurazioni**, da determinare secondo la prassi metrologica.

L'idea che in tal modo surrettiziamente e acriticamente si afferma è che il **limite delle valutazioni** (questione certamente di cruciale importanza) sia da riferire principalmente all'intrinseca inaccuratezza sempre presente in ogni attività di misurazione, mentre, come già evidenziato, il vero problema si trova molto spesso a monte.

Nell'enfatizzare il ruolo dell'incertezza metrologica si tende a dimenticare che la realtà lavorativa che si intende "rappresentare" è quanto di più lontano dai **laboratori** nei quali sono nati i metodi analitici di valutazione dell'incertezza di misura.

In laboratorio **misurando** e **condizioni al contorno** sono mantenuti costantemente sotto controllo; la vita di una realtà produttiva e le caratteristiche delle lavorazioni che ivi si svolgono (le condizioni al contorno e il misurando) sono invece in costante, continuo, e spesso imprevedibile mutamento.

E' peraltro pacifico che le **"fluttuazioni"** nell'esposizione dei lavoratori generate dai mutamenti prima richiamati possono, in diversi casi, essere ben più importanti dei margini di errore associati alle misurazioni.

Appare pertanto essenziale **spostare l'attenzione** dal "calcolo" dell'incertezza allo studio attento e scrupoloso della "specificità realtà" dell'unità produttiva in esame e quindi delle peculiari modalità di esposizione dei lavoratori.

Ciò che deve (pre)occupare principalmente il tecnico valutatore e, soprattutto nella fase cruciale di **impostazione dell'indagine**, deve essere fatto oggetto di attenta analisi è rappresentato dai seguenti aspetti, peraltro citati anche dalla norma stessa:

1. le posizioni di lavoro (spesso i lavoratori non operano in postazione fissa);
2. le diverse modalità di funzionamento della macchina;
3. l'operatività delle altre macchine o attrezzature;
4. **le caratteristiche salienti dell'ambiente di lavoro** (portoni e finestre aperti o chiusi, presenza di prodotti di lavorazione in aree di stoccaggio o su scaffalature, ecc.).

La 9612 appare invece appiattita sull'aspetto metrologico e parzialmente dimentica delle **finalità prettamente igienistiche** che dovrebbero costituire il motivo dominante.

Il rischio che concretamente si corre è che sia posta un'**ingiustificata fiducia** nell'idea che la valutazione dell'incertezza metrologica, la determinazione della classe di rischio così ottenuta e l'intrapresa delle azioni conseguenti, comportino, *ipso facto*, un **livello di protezione in grado di garantire il 95% della popolazione lavorativa**.

Ciò che appare come un'altra criticità della norma in questione è che questa non sembra (quasi) mai orientata alla successiva e conseguente **attività di riduzione dell'esposizione**:

1. non è esplicitata l'importanza di acquisire parametri acustici in grado di rappresentare eventuali caratteristiche di **impulsività del rumore**;
2. non viene mai indicata la necessità di effettuare determinazioni della **composizione spettrale del rumore**;
3. Non è stabilita l'obbligatorietà di valutare il **contributo** delle singole fasi di lavoro e/o di singole attrezzature al livello complessivo di esposizione;
4. Non viene suggerito di adottare tecniche atte a stabilire se il lavoratore si trovi nel **campo diretto** di una macchina o impianto piuttosto che in campo riverberante.

Il **carattere impulsivo** di un fenomeno sonoro è questione che andrebbe trattata in modo adeguato, dal momento che, come segnala la norma **ISO 1999:1990**, l'applicazione del principio dell'uguale energia (anche) ai rumori impulsivi è una ragionevole approssimazione, su cui la stessa 1999 avanza però qualche riserva.

Sullo stesso tema, poi, si esprime il documento **NIOSH** "Occupational Noise exposure..." del 1998, affermando la necessità di ulteriore ricerca per definire i **parametri di rischio** per i rumori impulsivi, indicando fattori quali *l'ampiezza, la durata, il tempo di salita, il numero e la frequenza degli impulsi, il fattore di cresta*.

Stride, quindi, quanto previsto dalla 9612 alla Sezione 15, "informazioni da riportare", laddove si afferma che il rapporto sulle misurazioni di esposizione al rumore deve riportare i risultati di ogni misurazione, comprensivi almeno del valore di L_{Aeq} e, **facoltativamente**, il valore più elevato di L_{Cpicco} .

Il **D.Lgs. 81/08**, peraltro, riconosce l'importanza di caratterizzare l'eventuale impulsività del rumore, stabilendo (art. 190, comma 1, lettera a) che "il datore di lavoro valuta l'esposizione dei lavoratori (...) prendendo in considerazione in particolare (...) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa **ogni esposizione a rumore impulsivo**".

Con riguardo agli altri punti indicati (composizione spettrale, contributi all'esposizione, lavoratore in campo diretto o riverberante), va rilevato che, al **superamento dei valori superiori d'azione**, l'articolo 192 del D.Lgs. 81/08 impone l'obbligo di elaborare un dettagliato **Programma di misure tecniche e organizzative di riduzione dell'esposizione**.

Lo stesso **rapporto UNI 11347:2010**, pensato per orientare le operazioni di bonifica, evidenzia in più punti la necessità di conoscere lo **spettro in frequenza** del rumore, per poter definire le più efficaci strategie di intervento.

Anche la selezione degli otoprotettori più idonei beneficia senz'altro di tale attività ricognitiva.

E' anche del tutto evidente che, per programmare azioni efficaci, volte a ridurre effettivamente le esposizioni dei lavoratori e non semplicemente le emissioni, necessita conoscere il **contributo di ogni significativa fase di lavoro, macchina e/o attrezzatura alla dose complessiva**.

La 9612 considera invece facoltativa tale indagine, che risulta peraltro sempre possibile con la prima strategia (**compiti**), impossibile con la seconda (mansioni), difficoltosa con la terza (giornata intera).

Per ognuna della tre **strategie di misurazione** definite dalla 9612 sono stabiliti:

- **durata minima delle misure;**
- **numero minimo di ripetizioni.**

L'**approccio basato sui compiti** prevede quanto segue:

1. le misure, in generale, devono avere durata minima di almeno **5 minuti**;
2. i rilievi devono essere **ripetuti (almeno) 3 volte** e, per tener conto delle reali variazioni del rumore, non devono essere consecutivi, ovvero vanno effettuati su diversi lavoratori di uno stesso gruppo omogeneo.

Se, poi, le tre misurazioni riferite ad uno stesso compito portano a risultati che **differiscono di più di 3 dB** o più è anche necessario procedere secondo una delle modalità appresso indicate:

- a) eseguire **altre 3 o più misure** aggiuntive;
- b) **suddividere il compito** in più compiti e riprendere l'*iter*;
- c) **ripetere le misure**, aumentando la durata delle stesse.

Di seguito è riproposto l'esempio (di applicazione della procedura di misurazione) tratto dall'appendice D della 9612.

CASO 1 - misurazione per compiti

Si deve valutare l'esposizione di **un addetto alla saldatura** in un'officina meccanica.

I **compiti** sono:

- pianificazione del lavoro e pause: 1.5 h
- taglio e smerigliatura: 1.5 h
- saldatura: 5 h

Il totale assomma alle 8 ore di una **giornata nominale**.

Il contributo all'esposizione dovuto all'**attività di pianificazione** è trascurabile e viene posto pari **70 dB(A)**.

Viene comunque verificato mediante l'effettuazione di **2 rilievi** di 5 minuti l'uno.

Le operazioni di **smerigliatura** e **saldatura** danno origine a **rumore di tipo ciclico**; i rilievi devono comprendere almeno **3 cicli**.

Ne consegue un tempo di misura di almeno 7 minuti per la smerigliatura e di almeno 4 minuti per la saldatura, che devono essere portati a 5, tempo minimo di misura previsto in via generale dalla 9612.

I rilievi devono essere comunque **ripetuti almeno 3 volte** e non devono essere effettuati consecutivamente.

Eseguita una prima serie di misurazioni secondo le indicazioni della norma, si osserva che **la differenza massima tra i livelli misurati per la smerigliatura supera i 3 dB.**

Per l'operazione di smerigliatura si rendono pertanto necessari **altri 3 rilievi non consecutivi** della durata di 7 minuti ciascuno.

Una stima approssimativa di primo approccio porta a rilevare che il tempo totale che il consulente impiegherà in azienda solo per **l'effettuazione dei rilievi fonometrici** può essere valutato in circa **2 ore.**

L'attività di cui sopra, va ricordato, è finalizzata alla determinazione dell'esposizione di un **unico addetto** caratterizzato, di fatto, da **due sole mansioni.**

E' del tutto evidente che, per una normale azienda, con un ordinario numero di addetti e di compiti, la procedura prevista dalla 9612 **dilata i tempi** al limite del praticabile e appare assolutamente sproporzionata all'obiettivo.

La **strategia basata sulle mansioni** prevede che, individuati i gruppi omogenei, sia stabilita, in base al numero di lavoratori, **la durata minima complessiva dei rilievi** ed **il numero dei campioni**, che dovrebbero essere distribuiti fra i diversi membri del gruppo e in modo da coprire l'intera giornata lavorativa.

Per un gruppo omogeneo fino a **5 lavoratori**, la durata minima delle misure è pari a cinque ore; per un gruppo omogeneo di **20 lavoratori** la durata minima delle misure è di circa undici ore...

Per gruppi omogenei molto numerosi è possibile dividere il gruppo in **sottogruppi**.

CASO 2 - misurazione per mansioni

Deve essere determinata l'esposizione di un gruppo omogeneo composto da **18 lavoratori** addetti ad una linea di produzione, che operano su due turni di lavoro.

La durata minima complessiva delle misurazioni vale in questo caso **10 ore e 45 minuti**; il numero minimo di **campioni** è **5**.

Il campionamento deve essere distribuito casualmente tra i vari componenti del gruppo e durante tutto l'arco della giornata lavorativa.

Si scelgono quindi **6 lavoratori** e per ognuno di essi si esegue un **campionamento di 2 ore**.

Con l'utilizzo di due dosimetri, è necessaria un'intera giornata di due turni, per **un totale di 16 ore**, per la sola effettuazione dei rilievi fonometrici.

Anche in questo caso è evidente che, per una normale azienda, i tempi dell'indagine fonometrica sono del tutto insostenibili.

Si aggiunga per completezza che, sia con riguardo alla strategia per compiti, sia relativamente a quella per mansioni, qualora il **contributo all'incertezza dovuto al campionamento** risulti superiore a **3,5 dB**, si rende necessario ridefinire i gruppi omogenei oppure eseguire ulteriori rilievi fonometrici.

La strategia con **misurazione a giornata intera** stabilisce che siano considerati tutti i contributi all'esposizione dovuti alle varie fasi lavorative, compresi i periodi silenziosi della giornata.

Devono essere programmate **almeno tre misure a giornata intera** per ogni lavoratore o gruppo omogeneo.

Se i risultati dei rilievi giornalieri differiscono di più di **3 dB**, si effettuano almeno **due ulteriori giornate di misura**.

Le rilevazioni sono per lo più effettuate con l'utilizzo di dosimetri.

Durante l'effettuazione delle misure si dovrebbe procedere all'**osservazione** dei lavoratori.

In alternativa è possibile:

- effettuare mirati **colloqui** con gli addetti e i loro supervisori;
- eseguire **misure puntuali di verifica** dei livelli registrati con dosimetro;
- determinare l'esposizione di selezionati lavoratori tramite strategia basata sui **compiti**;
- effettuare, a fine turno, un esame congiunto con il lavoratore della **storia temporale** registrata dal dosimetro.

CASO 3 - misurazioni a giornata intera

In questo caso lo scopo è determinare l'esposizione per un gruppo omogeneo composto da **3 operatori** di carrelli industriali.

La variabilità dell'attività, e quindi dell'esposizione, nel corso della giornata è notevole.

La 9612 richiede un numero minimo di tre misure a giornata intera.

Disponendo di tre dosimetri, si effettua **un rilievo per ciascuno dei tre carrellisti** nella stessa giornata.

L'osservazione delle tre misurazioni evidenzia valori che **differiscono di più di 3 dB**. E' quindi necessario eseguire almeno altri due rilievi a giornata intera, e risulta quindi conveniente ripetere la sessione di misure per ognuno dei tre lavoratori.

Per l'effettuazione delle misurazioni necessarie alla determinazione dell'esposizione a rumore dei tra carrellisti saranno pertanto necessari **tre dosimetri** e **due intere giornate** di rilevazioni fonometriche.

Anche in questo terzo e ultimo caso si evince facilmente che in una normale azienda le prescrizioni della norma sono *tout court* inapplicabili.

La norma 9612 attribuisce eccessiva enfasi ai temi metrologici e statistici, a svantaggio degli aspetti prettamente igienistici e, soprattutto, generando un'ingiustificata fiducia nell'idea che la **valutazione dell'incertezza metrologica** comporti, di fatto, un livello di protezione in grado di "garantire" il 95% della popolazione lavorativa.

Inoltre, la 9612 non sembra quasi mai orientata all'attività di **riduzione dell'esposizione al rumore**, che ne costituisce, invece, il vero motivo fondante.

La definizione delle procedure operative di determinazione dell'esposizione soffre di un'impostazione **rigida, onerosa** oltre i limiti del ragionevolmente praticabile.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE