



Valutazione rischio rumore nei luoghi di lavoro: effetti non uditivi e FAQ

Iole Pinto

Fisico

info@portaleagentifisici.it

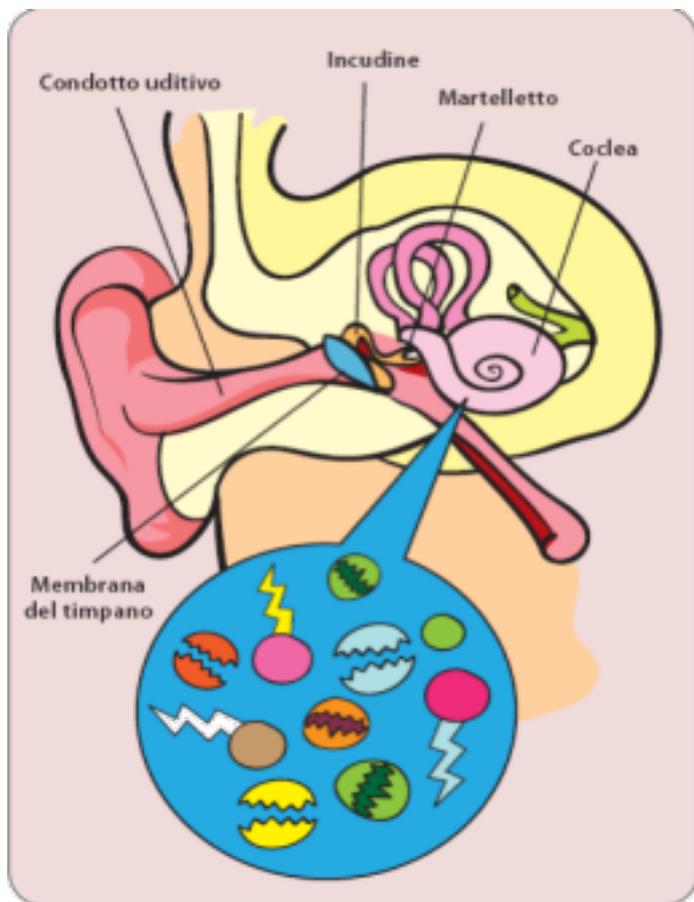
Quando ci occupiamo di valutare il rischio rumore in ambiente di lavoro dobbiamo porci in primo luogo la domanda:

- **QUALE TIPO DI RISCHIO VOGLIAMO PREVENIRE?**
- **N.B. I CRITERI VALUTATIVI DA APPLICARE SONO DIVERSI IN RELAZIONE AL TIPO DI RISCHIO DA PREVENIRE**

- **SALUTE:**
 - **EFFETTI UDITIVI**
 - **EFFETTI NON UDITIVI**

- **SICUREZZA:**
 - **ES. SEGNALI DI ALLARME /AVVISI MASCHERATI NON UDIBILI**
 - **AFFATICAMENTO NELLE ATTIVITA' ESEGUITE CON INCREMENTO RISCHI INCIDENTI/INFORTUNI (ES. ALLA GUIDA); REAZIONI COMPORTAMENTALI ESACERBATE**

L'esposizione a rumore può determinare sia effetti sull'apparato uditivo che effetti extrauditivi.



EFFETTI NON Uditivi

- **EFFETTI FISIOPATOLOGICI DA STRESS: APPARATO ENDOCRINO ; CARDIOVASCOLARE**
- **EFFETTI PSICOLOGICI E COMPORTAMENTALI**
- **COMUNICAZIONE VERBALE E FONAZIONE**
- **EFFETTI SULLA SICUREZZA**

GRUPPI PARTICOLARMENTE VULNERABILI:
Sono protetti dai criteri valutativi che stiamo utilizzando?

- BAMBINI/ADOLESCENTI
- ANZIANI
- AMMALATI
- PERSONE CON PATOLOGIE UDITIVE
- DONNE IN GRAVIDANZA ED ALLATTAMENTO
- SOGGETTI IPERACUSICI (sindrome dello spettro autistico; sindrome down etc.)

35% - 40% della popolazione



Dove son contenuti i parametri valutativi per i diversi effetti???

Ambiente di lavoro: effetti UDITIVI

T.U.81 titolo VIII capo II

D.Eur. 2003/10

Ambiente esterno ed abitativo ED AMBIENTI DI LAVORO: EFFETTI EXTRA UDITIVI

L. 447/95

T.U 81 ALTRI TITOLI

27 Decreti emanati

LEGGE REGIONALE 89/98 e smi+ D.G.R. n° 857/2013

ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane,

fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la specifica disciplina per la tutela di lavoratori (D.lgvo 277/91: rischio uditivo) (ora D.lgvo 81/2008 Titolo VIII)

Titolo VIII del D.Lgs. 81/2008

Capo II - Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro

Articolo 187

Campo di applicazione

Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione al rumore durante il lavoro **in particolare per l'udito.**

Nessuna esclusione dal campo di applicazione

Criteri valutativi validi per gli effetti uditivi del rumore

Leq (dBA)	EFF. Uditivi Lex 8h > 80dBA	EFFETTI EXTRA UDITIVI	CONVERSAZIONE
140 dBA			
120 dBA	TRAUMI ACUSTICI		impossibile
100 dBA	1/4 h esposiz.		solo gridando
80 dBA	8 h esposiz.	DA VALUTARE Sicurezza/affaticamento	difficile
60 dBA		STRESS/ansia/ fonazione	alta voce
35 dBA		SONNO- concentrazione	voce normale
25 dBA		-	bassa voce



- Il rumore è un fattore di stress

Lo stress insorge per livelli espositivi
**BEN AL DI SOTTO DELLA SOGLIA DI
RISCHIO PER L'APPARATO
UDITIVO!!!!**

**In funzione del tipo di lavoro da
svolgere, delle caratteristiche
individuali etc.**

Effetti sul sonno / riposo Leq (dBA)

35 ± 5 dBA allungamento del tempo di addormentamento di almeno 20 minuti. Risvegli nel 10% dei soggetti esposti

45-50 dBA disturbi dell'architettura del sonno e reazioni neurovegetative

50-60 dBA tempo di addormentamento prolungato sino ad 1 ora e mezzo o più. Si svegliano i bambini

60-70 dBA gravi alterazioni della qualità e della durata del sonno. Frequenti risvegli.

70-75 dBA la maggior parte dei soggetti esposti si sveglia molto frequentemente. Forte riduzioni delle fasi IV e REM del sonno.

Ambienti	Intervallo Leq dBA	Lex 8 h dBA	EFFETTI EXTRAUDITIVI (quasi mai valutati)
<p>Mezzi trasporto:</p> <p>Aree "riposo"</p> <p>REQUISITO MINIMO</p>	<p>70-87</p> <p>70-80 dBA</p> <p>Inaccettabile!!!</p> <p>< 65</p>	<p>ERRORE RICORRENTE:</p> <p>LEX_{8h} < 80dBA</p> <p>FINE VALUTAZIONE!!!</p>	<p>Affaticamento</p> <p>Calo attenzione</p> <p>Disturbi SSN e del sonno</p>
<p>Scuole</p> <p>Mense"</p>	<p>75-87</p> <p>Fino a 90!!!</p>	<p>80 - 83 dBA</p> <p>Rischio</p> <p>bassooooo????</p>	<p>disturbi apparato fonatorio</p> <p>SICUREZZA</p> <p>Affaticamento apprendimento</p>

OBIETTIVO DELLA VALUTAZIONE

NON E' LA MERA QUANTIFICAZIONE (MISURA) DELL'ESPOSIZIONE /RISCHIO MA LA SUA RIDUZIONE

E

LA MESSA IN ATTO DI ADEGUATE MISURE DI PREVENZIONE PER TUTTE LE LAVORATRICI E I LAVORATORI ESPOSTI O POTENZIALMENTE ESPOSTI NEL CORSO DEL TEMPO

N.B. Le misure devono essere tali da rimanere efficaci negli anni che intercorrono tra una valutazione e la successiva (di norma 4 per gli agenti fisici)

AGENTI FISICI E SALUTE NEI LUOGHI DI
LAVORO

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII “Agenti Fisici”

Articolo 181

Valutazione dei rischi

*in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione **con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi***

*programmata ed effettuata, **con cadenza almeno quadriennale**, da personale qualificato ...**in possesso di specifiche conoscenze in materia**. ..aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione.*

Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate

D.M. 9 aprile 2008 n. 81 Titolo VIII "Agenti Fisici"

- **Articolo 182**

Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi

derivanti dall'esposizione agli agenti fisici sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

La riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici si basa sui principi generali di prevenzione contenuti nel presente decreto.

FAQ



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di
lavoro delle Regioni e delle Province autonome
Gruppo Tematico Agenti Fisici

**Decreto Legislativo 81/2008
Titolo VIII Capo III
Protezione dei lavoratori
dai rischi di esposizione a RUMORE**

Indicazioni operative

Aggiornate nel 2021

Redatto dal Gruppo Tematico Agenti Fisici del Coordinamento Tecnico Interregionale - INAIL – ISS

Iole Pinto Coordinatrice Gruppo Tematico Agenti Fisici

Pietro Nataletti (INAIL) Coordinatore Gruppo Rumore

- Diego Annesi (INAIL)
- Sandra Bernardelli (Emilia Romagna);
- Andrea Bogi (Toscana),
- Silvia Goldoni (Emilia Romagna);
- Flavia Franceschini (Emilia Romagna)
- Jacopo Fogola (Piemonte);
- Marco Gatti (Liguria);
- Martina Grisorio (Piemonte)
- Nicola Marisi (Abruzzo);
- Raffaele Maricone (INAIL)
- Sara Quirini (P.A. Bolzano)
- Pierangelo Tura (Piemonte);
- Angelo Tirabasso (INAIL);
- Nicola Stacchini (Toscana)

Esperti/revisori esterni: Massimo Bovenzi (Università degli Studi di Trieste);

Alex Soldi (ENI); Simone Falsoni (ENI)

*Referenti Regione Toscana: Giovanna Bianco, Elisabetta De Melis,
Trofimen Galibardi; Gianpiero Di Francesco*

www.portaleagentifisici.it Rumore - documentazione

Documentazione relativa al rumore

<p>NEW!!!! Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza Luoghi di Lavoro - INAIL- ISS</p> <p>Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08: Titolo VIII Capo I; Radiazione Solare; Microclima; Rumore; Vibrazioni - 2021</p>	
<p>INAIL La valutazione del rischio rumore Edizione 2015</p>	
<p>INAIL "Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore nei luoghi di lavoro" Aggiornamento 2013</p>	
<p>Linee guida per una corretta progettazione acustica di ambienti scolastici Associazione Italiana di Acustica 2017</p>	

INDICE

A – EFFETTI SULLA SALUTE E SORVEGLIANZA
SANITARIA

B- METODICHE E STRUMENTAZIONE DI MISURA

C- VALUTAZIONE DEL RISCHIO

D- GESTIONE DEL RISCHIO

E- VIGILANZA E ASPETTI LEGALI

<u>SEZIONE A</u> EFFETTI SULLA SALUTE E SORVEGLIANZA SANITARIA	
---	--

A.1	Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?
A.2	Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio rumore?
A.3	In quali casi attivare la sorveglianza sanitaria?
A.4	Che cosa significa per il medico competente fornire “informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese ... quelle reperibili nella letteratura scientifica”?

SEZIONE B
METODICHE E STRUMENTAZIONE PER LA MISURA DEL RUMORE

B.1	Quali sono oggi le metodiche per fare una misurazione corretta del rumore? A quali indicazioni tecniche è utile riferirsi?
B.2	Quali requisiti deve avere la strumentazione di misura?
B.3	Cos'è, come si calcola e come si tiene conto dell'incertezza delle misure ai fini della valutazione dell'esposizione e del confronto con i valori limite?
B.4	Quando, in presenza di attività variabili, le oscillazioni del livello giornaliero di esposizione ($L_{EX,8h}$) possono essere ritenute tali da giustificare l'uso del livello di esposizione settimanale ($L_{EX,W}$)?
B.5	Come presentare il dato di esposizioni molto variabili su tempi lunghi (oltre la settimana)?
B.6	In quali casi considerare “il livello settimanale massimo ricorrente” ai fini della valutazione dell'esposizione?
B.7	Come misurare il rumore impulsivo e come tenerne conto in sede di valutazione del rischio?

SEZIONE C
VALUTAZIONE DEL RISCHIO

	SEZIONE C VALUTAZIONE DEL RISCHIO
C.1	È sempre necessario effettuare la valutazione del rumore con misurazioni?
C.2	Che caratteristiche deve avere il personale qualificato che esegue correttamente la valutazione del rischio e le misurazioni?
C.3	Quali criteri per considerare "giustificabili" attività lavorative che non abbiamo lavoratori esposti al di sopra dei valori inferiori d'azione?
C.4	Cosa significa che la valutazione del rischio deve "tener conto.....dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore"?
C.5	Cosa significa che la valutazione del rischio deve tener conto "... dell'interazione fra rumore e sostanze ototossiche ... e vibrazioni"?
C.6	Cosa significa che la valutazione del rischio deve tener conto di "... tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento"?
C.7	In quali occasioni occorre tener conto del prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale, in locali di cui è responsabile il datore di lavoro
C.8	Con quali modalità operative si valuta l'efficienza e l'efficacia dei DPI uditivi (DPI-u) che il <u>D.Lgs.81/2008</u> esplicitamente richiede all'art.193, comma 1, lettera d)?

C.12	Con quali modalità operative deve essere valutato il rispetto dei valori limite di esposizione (VLE: 87 dB(A) e 140 dB(C)) tenuto conto dell'attenuazione prodotta dai DPI uditivi?
C.13	Per decidere la classificazione dei lavoratori nelle diverse classi di rischio è necessario che vi sia il superamento o della sola pressione acustica di picco ovvero del solo livello di esposizione giornaliero/settimanale al rumore oppure è invece necessario che siano superati entrambi?
C.14	Si tiene conto dell'efficacia dei DPI-u per adottare le misure di prevenzione previste per le diverse fasce di rischio?
C.15	Come si effettua la valutazione del rischio rumore nei cantieri temporanei o mobili?
C.16	Quali criteri per la valutazione del rischio in attività che comportano esposizioni molto variabili al rumore?
C.17	Secondo quali criteri deve essere effettuata la valutazione del rischio rumore in ambienti di lavoro ad obiettivo "comfort acustico"?
C.18	Quali sono i criteri da seguire per la valutazione del rischio rumore nei mezzi di trasporto?
C.19	Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore negli ambienti scolastici?
C.20	Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore nelle strutture sanitarie e nei laboratori di analisi/ricerca?

C.15	Come si effettua la valutazione del rischio rumore nei cantieri temporanei o mobili?	40
C.16	Quali criteri per la valutazione del rischio in attività che comportano esposizioni molto variabili al rumore?	41
C.17	Secondo quali criteri deve essere effettuata la valutazione del rischio rumore in ambienti di lavoro ad obiettivo "comfort acustico"?	42
C.18	Quali sono i criteri da seguire per la valutazione del rischio rumore nei mezzi di trasporto?	45
C.19	Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore negli ambienti scolastici?	47
C.20	Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore nelle strutture sanitarie e nei laboratori di analisi/ricerca?	48
C.21	Quali sono i criteri da seguire nella valutazione del rischio rumore negli uffici?	50
C.22	Quali criteri per la stima preventiva dell'esposizione sonora mediante uso di banche dati ai sensi del comma 5-bis dell'art. 190 del D.Lgs. 81/08?	52

SEZIONE D
GESTIONE DEL RISCHIO

D.1	Alla luce delle indicazioni del <u>D.Lgs. 81/08</u>, Capo II, come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica?
D.2	Come deve essere fatto il programma delle misure tecniche e organizzative ex art.192, comma 2, del <u>D.Lgs. 81/08</u> quando si superano gli 85 dB(A) / 137 dB(C)?
D.3	Quali sono le indicazioni su segnaletica e perimetrazione delle aree a rischio? Da che livelli sono obbligatori e/o consigliati?
D.4	Quali sono degli esempi di ambienti utilizzati come locali di riposo nei quali il rumore deve essere ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e con le loro condizioni di utilizzo (art.192, comma 4) del <u>D.Lgs. 81/08</u>? Quali criteri ai fini della valutazione dell'esposizione a rumore in detti ambienti?

SEZIONE E

VIGILANZA ED ASPETTI MEDICO LEGALI

E.1	Le aziende hanno obblighi di riduzione del rischio al di sotto dei valori superiori di azione (85 dB(A) / 137 dB(C))? La loro omissione può essere oggetto di sanzioni?
E.2	Quali sono gli obblighi formali delle aziende che occupano sino a 10 occupati dal punto di vista delle documentazioni?
E.3	A quali obblighi debbono attenersi i datori di lavoro nei settori della musica, delle attività ricreative e dei call center?
E.4	Quando occorre fare la valutazione del rischio ed adottare le misure di prevenzione e protezione nel caso di un nuovo insediamento produttivo o di una ristrutturazione di un luogo di lavoro?
E.5	Quali sono gli obblighi dei fabbricanti delle attrezzature di lavoro in merito alla riduzione al minimo del rischio ed alla informazione sui livelli sonori emessi?
E.6	Quali sono le ricadute del rischio rumore sulla cooperazione e coordinamento con le imprese in contratto d'appalto, d'opera o di somministrazione sui DUVRI?
E.7	Quali informazioni deve chiedere il datore di lavoro in fase di acquisto di nuovi macchinari – attrezzature in relazione al rischio rumore?
E.8	Quali effetti avversi sulla salute dovuti al rumore sono oggetto di riconoscimento di malattia professionale?

D.1 - Alla luce delle indicazioni del D.Lgs. 81/08, Capo II, come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica?

Attività lavorative ove i valori di azione L_{EX} 80 dB(A) e L_{piccoC} 135 dB(C) non sono superati

In questo caso le misurazioni del L_{Aeq} non sono obbligatorie. La Relazione Tecnica dovrà comunque indicare:

- Premessa (ditta, date, personale qualificato, strumentazione ...)
- Layout (planimetria e elenco macchinari/impianti; cicli produttivi e postazioni di lavoro.)
- Valutazione della presenza delle condizioni di rischio indicate all'art.190, comma 1 (ototossici, vibrazioni)
- Indicazione delle motivazioni che escludono il superamento dei valori di azione inferiori

D.1 - Alla luce delle indicazioni del D.Lgs. 81/08, Capo II, come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica? (continuazione)

Attività lavorative ove i valori di azione L_{EX} 80 dB(A) e L_{piccoC} 135 dB(C) non sono superati (continuazione)

- Strategie che il datore di lavoro mette in atto per:
- Prevenire nel tempo la possibilità di superamento del L_{EX} 80 dB(A) / L_{piccoC} 135 dB(C) (prevenzione rischio apparato uditivo) nelle diverse condizioni di esercizio ed attività; (es. manutenzioni, sostituzioni macchinari etc.), anche sulla base di quanto riportato nel manuale di istruzioni ed uso di ciascun macchinario
- **Ridurre l'esposizione a rumore in relazione alla possibilità di insorgenza di effetti extra uditivi** (art. 28; art 29; art. 190 comma 5) (VEDI FAQ C.16-C.20), al fine di perseguire le condizioni acustiche **ottimali in ciascuna delle attività lavorative espletate in azienda** (ai sensi di Art. 190 comma 1 punto g e art. 190 comma 5) con indicazione dei criteri acustici utilizzati ai fini del perseguimento di dette condizioni (vedi FAQ C.16-C.20)
- Conclusioni con indicazioni specifiche per la riduzione del rischio.

FAQ D1 (CONTINUAZIONE)

Conclusioni

- Quadro sinottico del rischio con i dati acustici L_{EX} e $L_{C,picco}$ - dei lavoratori esposti ad oltre 80 dB(A) o 135 dB(C), con indicate le condizioni di rischio indicate all'art.190, comma 1 - rumori impulsivi, ototossici, vibrazioni;
- Individuazione delle aree con $L_{Aeq} > 85$ dB(A) e/o $L_{picco,C} > 137$ dB(C)
- Gli interventi che si propone siano messi in atto dall'azienda, con indicazione dei soggetti preposti all'attuazione ed al controllo degli stessi ed in particolare:
 - Per qualsiasi valore di esposizione: **le procedure di corretta installazione, manutenzione, impiego e gestione di ciascun macchinario e dei dispositivi di protezione collettiva, schermature etc. in relazione alla riduzione ed al controllo dell'esposizione a rumore presso le differenti aree di lavoro, inclusi i protocolli di manutenzione preventiva e periodica, se di interesse ai fini del controllo dell'esposizione a rumore, anche sulla base di quanto riportato nel manuale di istruzioni ed uso di ciascun macchinario;**
 - **Nel caso di $L_{EX} > 85$ dB(A) / $L_{picco,C} > 137$ dB(C): Programma di interventi tecnici specifici per la riduzione del rischio rumore (vedi FAQ D.3)**
- Le caratteristiche tecniche specifiche dei DPI che si propone siano adottati nelle differenti condizioni espositive e per i diversi gruppi omogenei di lavoratori, le procedure di utilizzo degli stessi, le modalità di acquisto, sostituzione e manutenzione degli stessi;
- Il piano proposto per il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza raggiunti;
- Le procedure di acquisto, impiego e gestione del parco macchine, mirate alla riduzione del rischio rumore;

FAQ D1 (CONTINUAZIONE)

Conclusioni

- **Le procedure per la segnalazione di condizioni di suscettibilità individuale da parte dei lavoratori;**
- Scadenza / periodicità della valutazione del rischio professionale da esposizione a rumore, in relazione all'entità del rischio riscontrato ed e delle misure di tutela predisposte.
- Le eventuali carenze della Relazione Tecnica (andranno successivamente superate nel Documento di valutazione del rischio; si raccomanda pertanto ai Datori di lavoro (responsabili del processo di valutazione) di esplicitare con chiarezza il mandato al personale qualificato (particolarmente se esterno) e di verificarne i contenuti della prestazione.

(NOTA: in relazione al DVR/ organigramma prevenzione/ ruoli specifici in relazione all'attuazione di quanto previsto dal DVR etc.)

NELLE NUOVE FAQ:

Quali azioni mettere in atto se i valori di esposizione sono al di sotto dei valori di azione???

ATTENZIONE! I valori di azione per gli agenti fisici **NON** sono in genere protettivi per i soggetti sensibili

Anche se al momento della valutazione non ci sono soggetti sensibili...in 4 anni lo scenario potrebbe cambiare!



I lavoratori devono essere consapevoli che quel tipo di esposizione può avere specifiche controindicazioni ...così che siano in grado di riconoscerne l'insorgenza e segnalarla al medico competente

FAQ C.4 - Cosa significa che la valutazione del rischio deve "tener conto.....dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore"?

- I lavoratori particolarmente sensibili al rischio di esposizione a rumore (vedi A.2), citati all'art.190, comma 1, lettera c), del D.Lgs.81/2008 come soggetti di cui tener conto ai fini della valutazione specifica, sono:
- i minori (L.977/67 e s.m.)
- lavoratrici in gravidanza (D.Lgs.151/2001). Si ricorda che ai sensi della vigente normativa di tutela delle lavoratrici madri (D.Lgs.151/2001 è vietata l'esposizione delle donne in gravidanza a livelli L_{EX} superiori a 85 dB(A). Si fa presente che tale livello si riferisce all'esposizione all'orecchio della lavoratrice in assenza di otoprotettori indossati. Gli otoprotettori non sono idonei a tutelare dagli effetti avversi che l'esposizione al rumore ha sulla gestazione e sul feto. Vi è evidenza, in studi su donne esposte professionalmente al rumore (80 dB(A) per 8h/die) di riduzione del peso fetale alla nascita e della durata media della gravidanza. È stata altresì riportata una correlazione tra esposizione a rumore durante la gravidanza e riduzione della capacità uditiva dei neonati alle alte frequenze.
- lavoratori in condizioni di suscettibilità individuale al rumore in ragione di patologie, disturbi o condizioni patologiche anche temporanei, di terapie o in presenza di altri fattori .(FAQ A.2)

FAQ C.4 - Cosa significa che la valutazione del rischio deve "tener conto.....dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore"?

- **lavoratrici in gravidanza** (D.Lgs.151/2001). Si ricorda che ai sensi della vigente normativa di tutela delle lavoratrici madri (D.Lgs.151/2001 è vietata l'esposizione delle donne in gravidanza a livelli L_{EX} superiori a 85 dB(A). Si fa presente che tale livello si riferisce all'esposizione **all'orecchio della lavoratrice in assenza di otoprotettori indossati. Gli otoprotettori non sono idonei a tutelare dagli effetti avversi che l'esposizione al rumore ha sulla gestazione e sul feto.**
- Vi è evidenza, in studi su donne esposte professionalmente al rumore (80 dB(A) per 8h/die) **di riduzione del peso fetale alla nascita e della durata media della gravidanza.** È stata altresì riportata una correlazione tra esposizione a rumore durante la gravidanza e riduzione della capacità uditiva dei neonati alle alte frequenze.

FAQ C.4 - Cosa significa che la valutazione del rischio deve "tener conto.....dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore"? (continuazione)

- Il personale qualificato che effettua la valutazione indicherà, in collaborazione con il medico competente, l'esigenza delle particolari tutele previste dalle normative o dalla letteratura rispetto ai gruppi di lavoratori particolarmente sensibili.
- Sarà invece compito esclusivo del medico competente, attraverso l'espressione del giudizio di idoneità alla mansione specifica, indicare le particolari e specifiche misure di tutela per i singoli lavoratori ipersensibili al rischio.
- *I lavoratori dovranno essere formati al fine di poter riconoscere l'insorgenza di condizioni di suscettibilità individuale e richiedere l'attivazione delle appropriate misure di tutela, di concerto con il Medico Competente*
- *predisporre procedure aziendali di segnalazione nel rispetto della privacy*

Faq su ambienti specifici consultabili on line sul PAF
Ambienti per i quali gli appropriati criteri valutativi e i valori limite
NON SONO CONTENUTI NEL Dlgs 81/08: IL RIFERIMENTO
SONO LE NORME DI BUONA TECNICA LE BUONE PRASSI O
ALTRA SPECIFICA NORMATIVA (ESEMPIO DECRETO CAM)

- MEZZI DI TRASPORTO (rumore, vibrazioni, microclima)
- AMBIENTI SCOLASTICI (rumore, microclima)
- STRUTTURE SANITARIE (rumore, vibrazioni, microclima)
- UFFICI (rumore, vibrazioni, microclima)

FAQ

C.17 – Secondo quali criteri deve essere effettuata la valutazione del rischio rumore in ambienti di lavoro ad obiettivo “comfort acustico”?

Oltre ai rischi di insorgenza degli effetti uditivi da rumore, qualora l’ambiente di lavoro non garantisca adeguate condizioni di ergonomia e di benessere acustico, occorre valutare anche i rischi legati agli effetti non uditivi del rumore (vedi **A.1**), al fine di tutelare il benessere del lavoratore in relazione alla tipologia di attività espletata.

Per quanto riguarda il rischio rumore nei luoghi di lavoro, il D.Lgs.81/2008 (art. 15, comma 1, lettera c) dichiara preliminarmente l’esigenza della “eliminazione dei rischi e, ove ciò non sia possibile, loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico”, nonché alla lettera d "rispetto dei principi ergonomici ... nella concezione dei posti di lavoro, ...".

Inoltre, l’art. 63 dello stesso D.Lgs.81/2008 ed il punto 1.3.1 del relativo Allegato IV precisano che i luoghi di lavoro, a meno che non sia richiesto diversamente dalle necessità delle lavorazioni, devono essere provvisti di un isolamento acustico sufficiente tenuto conto del tipo di impresa e dell’attività dei lavoratori.

È a tal fine da considerare che, ai sensi della Legge Quadro sul rumore (Legge 447/95) si definisce “ambiente abitativo” ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità **ed utilizzato per le diverse attività umane**, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la specifica disciplina per la tutela di lavoratori (D.Lgs. 277/91”).

In qualsiasi attività lavorativa ove non sia giustificabile l'esposizione a rumore a livelli tali da poter comportare un rischio per l'apparato uditivo, e che pertanto non devono essere valutati utilizzando i criteri valutativi del rischio uditivo (D.Lgs. 81/08 titolo VIII), i lavoratori andranno tutelati applicando la normativa vigente a tutela della popolazione generale (Legge 447/1995 e successivi decreti applicativi).



Tabella relativa ai requisiti acustici fissati

DPCM 5/12/1997 "Requisiti Acustici degli edifici"

Classificazione degli ambienti abitativi

Categoria A	edifici adibiti a residenza o assimilabili;
Categoria B	edifici adibiti ad uffici ed assimilabili;
Categoria C	edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili;
Categoria D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
Categoria E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
Categoria F	edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
Categoria G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili.

Categoria dell'edificio	Parametri				
	R_w (*)	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASm} ax	L_{Ac} q
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Decreto del 11 Gennaio 2017, meglio conosciuto come Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.):

- i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della Classe II ai sensi della norma UNI 11367:2010;
- nel caso in cui l'edificio sia un ospedale, una casa di cura o una scuola, i requisiti acustici passivi devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nell'Appendice A della norma UNI 11367:2010;
- per gli ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi, devono essere rispettati i valori di "prestazione buona" indicati nell'Appendice B della UNI 11367:2010;
- gli ambienti interni devono essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532 (almeno il tempo di riverberazione e lo STI).

FAQ

C.18 - Quali sono i criteri da seguire per la valutazione del rischio rumore nei mezzi di trasporto?

La valutazione del rischio rumore a bordo dei mezzi di trasporto deve perseguire il duplice obiettivo di garantire che:

•**siano rispettati protocolli di acquisto, manutenzione e gestione del parco macchine che escludano il verificarsi del superamento del livello inferiore di azione ($L_{EX} < 80$ dB(A)), per prevenire l'insorgenza del rischio per l'apparato uditivo.** Un criterio ai fini del

perseguimento di *tale obiettivo minimo* (esclusione del rischio per l'apparato uditivo) è quello di verificare - nell'ambito della valutazione del rischio rumore - **che in qualsiasi condizione di esercizio** sia garantito il non superamento del livello $L_{eq} 80$ dB(A) in posizione operatore.

•siano garantite idonee condizioni di comfort alla guida per prevenire l'insorgenza di possibili effetti extra uditivi. Si ricorda in merito che è ben noto che il rumore - anche a livelli inferiori alle soglie di insorgenza del danno uditivo ($L_{EX} 80$ dB(A)) - può interferire con le attività mentali che richiedono attenzione e concentrazione, inducendo affaticamento e incrementando il rischio di disattenzione e di incidenti per i conducenti dei mezzi di trasporto. Inoltre, le strategie di adattamento messe in atto per “cancellare” il rumore e lo sforzo necessario per mantenere le prestazioni, sono associate ad aumento della pressione arteriosa e ad elevati livelli ematici degli ormoni legati allo stress (vedi **A.1**). Tali effetti possono avere ricadute sulla salute del conducente e comportare, in relazione alle condizioni individuali del soggetto esposto, l'insorgenza di problemi a carico dell'apparato cardiovascolare e neurologici.

Ai fini della valutazione del rischio si richiama che l'Articolo 190 - Valutazione del rischio comma 5 recita: *La valutazione di cui al comma 1 individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi degli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 ed è documentata in conformità all'articolo 28, comma 2.*

Si fa presente che tale comma è da applicarsi indipendentemente dal fatto che sia superato o meno il livello di azione.

Pertanto è necessario che la valutazione del rischio rumore riporti le strategie che il datore di lavoro mette in atto per:

▪ **ridurre l'esposizione a rumore del personale a bordo** (ai sensi di Art. 190 comma 1 punto g e art. 190 comma 5);

▪ **prevenire la possibilità di superamento del livello L_{EX8h} 80 dB(A)** (prevenzione rischio apparato uditivo) nelle diverse condizioni di esercizio;

▪ **ridurre** l'esposizione a rumore in relazione all'obiettivo di conseguimento di idonee condizioni di comfort acustico a bordo, riducendo la possibilità di insorgenza di **effetti extra uditivi** (art. 28; art 29; art. 190 comma 5).

A tale riguardo, si fa presente che valori di rumorosità ambientale superiori a 65 dB(A) sono in genere poco confortevoli per l'espletamento di qualsiasi attività che richieda concentrazione. L'obiettivo di non superare il valore L_{Aeq} di 65 dBA al posto di guida, nelle normali condizioni di esercizio, dovrebbe essere perseguito nelle procedure di acquisto/manutenzione e gestione del parco macchine.

Particolare attenzione dovrà essere posta sia nella rumorosità trasmessa dal motore al posto di guida sia nella rumorosità prodotta dai sistemi di condizionamento e ventilazione installati a bordo.

TRENI

Fermo restando quanto espresso al precedente paragrafo, **il Regolamento (UE) N. 1304/2014 della Commissione del 26 novembre 2014**, relativo alla specifica tecnica di interoperabilità per il sottosistema «Materiale rotabile — rumore», prescrive i seguenti valori limite per il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A ($L_{pAeq,T}$) da conseguire all'interno della cabina di guida, intesi come **obiettivi minimi** da conseguire ai fini della salute e sicurezza degli operatori a bordo delle locomotive.

La dimostrazione di conformità ai valori limite per il rumore all'interno della cabina di guida di cui alla tabella C.4 viene condotta in conformità alla norma UNI EN 15892:2011.

Si fa presente che il parametro di valutazione **non è il $L_{EX,8h}$** (livello espositivo mediato su 8 ore) ma il $L_{pAeq,T}$ [dB(A)], cioè il livello di pressione sonora - **Leq dB(A) - rilevato al posto di guida a 10 cm dall'orecchio del macchinista, in campionamenti di durata minima pari a 20 secondi**. Tale livello di pressione sonora **in qualsiasi condizione di esercizio** non può superare i valori limite indicati in tabella.

Rumore all'interno della cabina di guida	$L_{pAeq,T}$ [dB(A)]
In stazionamento con avvisatore acustico in funzione	95
Alla velocità massima v_{max} se $v_{max} < 250$ km/h	78
Alla velocità massima v_{max} se 250 km/h $\leq v_{max}$ 350 km/h	80

E.1 Le aziende hanno obblighi di riduzione del rischio al di sotto dei valori superiori di azione (85 dB(A) / 137 dB(C))? La loro omissione può essere oggetto di sanzioni?

Mentre nel caso di L_{EX} superiori a 85 dB(A) e/o $L_{picco,C}$ superiori a 137 dB(C), il comma 2 dell'art.192 del D.Lgs.81/2008 (penalmente sanzionato) esplicita l'obbligo a programmare ed attuare le misure tecniche e organizzative tecnicamente disponibili, per livelli di rischio inferiori a tali valori vale comunque il principio che il rischio da esposizione a rumore vada ridotto al minimo, come affermato dallo stesso articolo al comma 1.

Per richiedere misure di prevenzione a livelli di rischio inferiori ai valori superiori di azione si ritiene possano essere effettuate prescrizioni ai sensi dell'art.190, comma 5 del D.Lgs.81/2008, in combinato a quanto disposto dall'art.192, comma 1 (ossia qualora la valutazione dei rischi non abbia identificato misure di prevenzione tecnicamente disponibili).

Nota: l'Articolo 190 - Valutazione del rischio comma 5 recita:
La valutazione di cui al comma 1 individua le misure di prevenzione e protezione necessarie ai sensi degli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 ed è documentata in conformità all'articolo 28, comma 2.

FAQ**C.19 - Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore negli ambienti scolastici?**

Gli ambienti scolastici si caratterizzano per la contemporanea presenza di lavoratori e di frequentatori nello svolgimento di funzioni delicate e di fondamentale importanza, quali l'insegnamento e l'apprendimento. La valutazione del rischio rumore deve essere quindi svolta senza eccezioni in tutte le scuole di ogni ordine e grado e deve essere orientata alla prevenzione di tutti i rischi per la salute, sia uditivi che extra-uditivi, e al raggiungimento delle condizioni di comfort e di benessere acustico.

Al fine della prevenzione degli effetti uditivi - quale requisito minimo - dovrebbe essere in primo luogo verificato che il livello L_{Aeq} in qualsiasi attività espletata ed in qualsiasi condizione di lavoro si mantenga sempre inferiore al valore di 80 dB(A).

DECRETO 11 gennaio 2017 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare Adozione dei criteri ambientali minimi per gli arredi per interni, per l'edilizia e per i prodotti tessili (DECRETO CAM)

richiede che NELL'AFFIDO DEI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI DI COSTRUZIONE/RISTRUTTURAZIONE/MANUTENZIONE DI EDIFICI PUBBLICI i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio corrispondano almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367. Gli ospedali, le case di cura e le scuole devono soddisfare il livello di "prestazione superiore" riportato nel prospetto A.1 dell'Appendice A della norma 11367. Devono essere altresì rispettati i valori caratterizzati come "prestazione buona" nel prospetto B.1 dell'Appendice B alla norma UNI 11367.

Descrittore	Prestazione di base	Prestazione superiore
Isolamento di facciata ($D_{2m,nT,w}$)	≥ 38	≥ 43
Partizioni fra ambienti di differenti U.I. (R'_w)	≥ 50	≥ 56
Calpestio fra ambienti di differenti U.I. ($L'_{n,w}$)	≤ 63	≤ 53
Livello impianti a funzionamento continuo, (L_{ic}), in ambienti diversi da quelli di installazione	≤ 32	≤ 28
Livello massimo impianti a funzionamento discontinuo, (L_{id}) in ambienti diversi da quelli di installazione	≤ 39	≤ 34
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ($D_{nT,w}$) ←	≥ 50	≥ 55
Isolamento acustico di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa U.I. ($D_{nT,w}$) ←	≥ 45	≥ 50
Calpestio fra ambienti sovrapposti della stessa U.I. ($L'_{n,w}$) ←	≤ 63	≤ 53

Scuole ed Ospedali CAM vs DPCM 5/11/1997

I limiti $D_{2m,nT,w}$ (ISOLAMENTO DI FACCIATA) DEL
DPCM 5/11/1997
SONO PIU' RESTRITTIVI RISPETTO AL DECRETO CAM....COME
MAI???

Dpcm 5/11/97	CAM
SCUOLE > 48 dB	> 43 dB
OSPEDALI > 45 dB	> 43 dB



UNI 11532-2 Edifici scolastici

- 3.11 **livello di rumore in ambiente, L_{amb} :** Livello di rumore complessivo in ambiente dovuto al rumore esterno ed interno, relativo ad una mattina infrasettimanale rappresentativa del clima acustico presente con gli impianti in funzione a regime normale.

N.B.: L_{AMB} NON PREVISTO DAL DPCM

5/11/97

Valori di riferimento per il livello di rumore in ambiente

Destinazione d'uso	L_{amb} dB(A)
Aule e Biblioteche < 250 m ³	≤ 38
Aule e Biblioteche ≥ 250 m ³	≤ 41
Ufficio singolo	≤ 38
Ambienti espositivi, spazi di studio	≤ 48
Palestre, piscine, uffici amministrativi, laboratori, aree aperte al pubblico, mense, corridoi, reception / area desk (bidelleria)	≤ 48

Per scuole private e strutture sanitarie private si applica il DPCM 5/12/97???

L'articolo 33 della Costituzione consente a enti e privati di istituire scuole e istituti di educazione. Tali scuole, definite non statali, possono essere:

- paritarie (riconosciute ai sensi della legge 62 del 10 marzo 2000) **SI APPLICA DECRETO CAM**
- non paritarie
- straniere (decreto del presidente della Repubblica 389 del 18 aprile 1994)

PER LE PARITARIE SI APPLICA IL
DECRETO CAM:

Tra i requisiti per la parità (servizio pubblico)

- disponibilità di locali, arredi e attrezzature didattiche propri del tipo di scuola e conformi alle norme vigenti
- **applicazione delle norme vigenti** in materia di inserimento di studenti con disabilità o in condizioni di svantaggio

INCLUSIONE SCOLASTICA

L'esercizio del diritto all'educazione non può essere impedito da difficoltà di apprendimento né da altre difficoltà derivanti dalle disabilità connesse all'handicap.

[legge 104/1992, articolo 12 comma 4](#)

Ambiente acustico sfavorevole: barriera invalicabile Ambiente scolastico NON INCLUSIVO RISCHIO INCREMENTATO PER LA SALUTE E LA SICUREZZA DEL PERSONALE SCOLASTICO

Review Article

Noise and the Implications for Children with Autism Spectrum Disorder in Mainstream Education

McLaren SJ* and Page WH
College of Health, Massey University, New Zealand

*Corresponding author: McLaren SJ, College of
Health, Massey University, P.O. Box 756, Wellington
6140, New Zealand

Received: December 23, 2014; Accepted: May 29,
2015; Published: June 02, 2015

Abstract

New Zealand has taken a far-reaching approach in comparison to other countries with the inclusion of children with special education needs in regular mainstream classrooms. Many deficiencies have been identified in the implementation of inclusive education in legislation, policy, training of teaching staff in behavior management and the physical learning environment these children are placed in.

Considerable debate has occurred around the effects noise has on those with Sensory Processing Disorder (SPD), which is widespread among those experiencing Autism Spectrum Disorder (ASD). Sensory processing disorder results in many adverse reactions to noise and other forms of sensory input. A range of noise categories have been suggested which produce the most adverse effects in those with ASD, although reactions to certain sounds are often individual specific.

A busy, active mainstream classroom is more prone to produce the triggers that create meltdowns in ASD individuals when compared to the environment and education delivery of a special education classroom. There needs to be adequate provision to meet the needs of children experiencing ASD and others with SPD who are placed in mainstream classrooms. This includes a space with good quality acoustics, adequate noise management, and appropriate education delivery and particularly in the case of those with high and complex needs, a well-defined behavioral management plan.

Keywords: Autism spectrum disorder; Noise; Inclusive education; Behavior

UNI 11532 -2 REQUISITI SPECIFICI AULE PER STUDENTI CON "ESIGENZE PARTICOLARI"

Soggetti con disturbi dello spettro autistico, sindrome di Down, disturbi neurologici
Esposizioni livelli sonori elevati possono indurre reazioni avverse di tipo comportamentale o neurologico nei casi peggiori, tremore, iperventilazione e addirittura azioni autolesive.

Soggetti "iperacusici" o con disturbi uditivi
(tinnitus, protesi acustiche etc.)

prospetto 2 **Descrizione dettagliata di utilizzo per le categorie da A1 a A5**

Descrizioni in dettaglio delle tipologie d'utilizzo			
Categoria	Descrizione dell'utilizzo	Obiettivo qualitativo	Esempi
A1	Musica. Prevalentemente rappresentazioni musicali.	Buona acustica per musica non amplificata; ammessa limitata comprensione del parlato.	Aule per la musica con musica suonata e canto.
A2	Parlato/Conferenze. Presentazioni parlate dove si ha un oratore frontale.	Elevato grado di intelligibilità del parlato.	Aule didattiche, Aule magne.
A3	A3.1 Ambienti della categoria A2 per persone che hanno problemi di deficit uditivi o parlano una lingua diversa ovvero aule speciali.	Elevato grado di intelligibilità del parlato anche per persone con deficit uditivi o non madrelingua oppure con differenze linguistiche.	Aule didattiche, Aule magne.
	A3.2 Parlato. Comunicazione con la presenza contemporanea di più persone parlanti nell'aula.	Elevato grado di intelligibilità del parlato anche con più oratori contemporaneamente.	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aula insegnanti e similari.
A4	Più persone parlanti nella stanza (come Categoria A3.2) e destinate a persone con particolari necessità (aule speciali) Escluse aula speciale di volume superiore a 500 m ³ , oppure per utilizzo musicale.	Elevato grado di intelligibilità del parlato con più oratori contemporaneamente, e per persone con deficit uditivi o non madrelingua oppure con differenze linguistiche	Aule didattiche, aule per colloqui, aule per seminari, aule per gruppi studio o di lavoro, laboratori, uffici amministrativi, aula insegnanti e similari. Ambienti per le videoconferenze
A5	Sport: piscine e palestre e similari.	Comunicazione verbale possibile ma a distanze brevi	Palestre piscine per utilizzo come ambienti sportivi in generale

Formule di calcolo di T_{ott} per le categorie da A1 a A5

Categoria	Ambiente occupato all'80%	
A1	$T_{ott,A1} = (0,45\log V + 0,07)$	$30 \text{ m}^3 \leq V < 1000 \text{ m}^3$
A2	$T_{ott,A2} = (0,37\log V - 0,14)$	$50 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$
A3	$T_{ott,A3} = (0,32\log V - 0,17)$	$30 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$
A4	$T_{ott,A4} = (0,26\log V - 0,14)$	$30 \text{ m}^3 \leq V < 500 \text{ m}^3$

	$T_{ott} \text{ A2 (s)}$	$T_{ott} \text{ A3 (s)}$
300 m ³	0,77	0,62
500 m ³	0,85	0,69

**$T_{OTT} \text{ DPCM}$
5/12/97
< 1,2 s**

C.19 - Quali sono i criteri da seguire nella valutazione rischio rumore negli ambienti scolastici? (CONTINUAZIONE)

Nel caso di una struttura scolastica esistente, il datore di lavoro (Dirigente scolastico) e il personale qualificato, che fanno la valutazione del rischio ai sensi dell'art. 190 del D.Lgs.81/2008, possono effettuare una valutazione preliminare verificando:

- la classe di territorio comunale di appartenenza dell'immobile rispetto alla zonizzazione acustica comunale ex L.Q.447/95 e il rispetto dei livelli minimi di isolamento acustico delle facciate e delle partizioni interne;
- il tempo di riverberazione dei locali (aule, palestre, mense), che condiziona in modo sensibile la regolazione della voce dell'insegnante (forza e ritmo) con conseguente affaticamento. A tale scopo, si segnala la possibilità di utilizzare il calcolatore online presente sul Portale Agenti Fisici
- (https://www.portaleagentifisici.it/fo_rumore_calcolo_riverbero_bis.php?lg=IT) senza dover ricorrere a misure specialistiche;
- la presenza di disturbi uditivi e/o della voce da parte degli insegnanti e di fatica e/o eccitazione degli allievi.