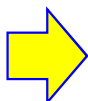
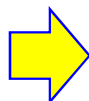


LA VALUTAZIONE DEL RUMORE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO: DALLA TEORIA ALLA PRATICA



Relatore: Ing. **DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



SUONO & RUMORE



Natura

Effetti



Misura



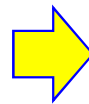
Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE

Il rumore negli ambienti di lavoro è ormai diventato uno dei problemi più importanti tra quelli compresi nell'igiene del lavoro.

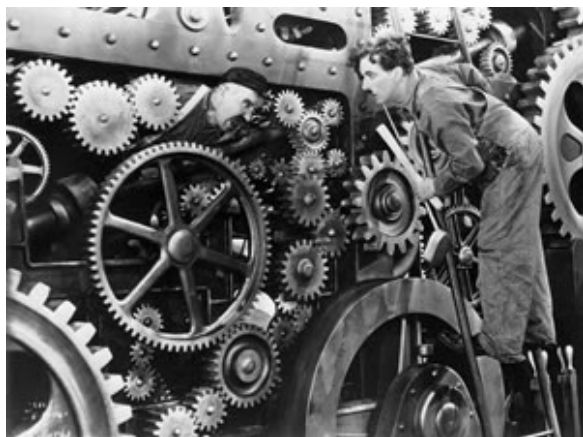
La continua meccanizzazione della produzione ha portato al moltiplicarsi delle fonti di rumore e ad un conseguente aumento della percentuale di lavoratori esposti a questo fattore di rischio.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE



Lo sviluppo tecnologico, con il relativo aumento esponenziale del rischio da esposizione, non è stato seguito da adeguate misure preventive.

Il **rumore**, all'interno degli ambienti di lavoro, è da sempre una delle **principali cause di malattie professionali**.

L'ipoacusia da rumore è tra le patologie specifiche più frequenti.

Purtroppo, ancora oggi i numeri danno l'evidenza di un problema che può definirsi tutt'altro che risolto, poiché si parla di **5.493 denunce di malattia professionale** (di cui **2.145 accertate**) (fonte: dati INAIL 2024).



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE

Malattie DENUNCIATE

Settore ICD-10	Anno di protocollo									
	2020		2021		2022		2023		2024	
Alcune malattie infettive e parassitarie (A00-B99)	6	0,01%	3	0,01%	9	0,01%	12	0,02%	13	0,01%
Tumori (C00-D48)	1.718	3,82%	1.839	3,33%	1.811	2,99%	2.220	3,06%	2.374	2,69%
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario (D50-D89)	8	0,02%	14	0,03%	13	0,02%	10	0,01%	7	0,01%
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	3	0,01%	12	0,02%	7	0,01%	6	0,01%	10	0,01%
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	356	0,79%	407	0,74%	380	0,63%	405	0,56%	453	0,51%
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	5.437	12,10%	6.705	12,15%	7.672	12,65%	8.641	11,91%	10.197	11,54%
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	47	0,10%	40	0,07%	46	0,08%	47	0,06%	57	0,06%
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	3.182	7,08%	3.897	7,06%	4.241	7,00%	4.818	6,64%	5.493	6,22%
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	201	0,45%	219	0,40%	169	0,28%	204	0,28%	244	0,28%
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	1.915	4,26%	1.788	3,24%	1.795	2,96%	2.165	2,98%	2.158	2,44%
Malattie dell'apparato digerente (K00-K93)	77	0,17%	75	0,14%	62	0,10%	88	0,12%	83	0,09%
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	227	0,51%	239	0,43%	279	0,46%	328	0,45%	418	0,47%
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	30.631	68,15%	38.622	69,97%	42.822	70,63%	51.951	71,58%	64.114	72,57%
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	6	0,01%	4	0,01%	7	0,01%	10	0,01%	6	0,01%
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici e di laboratorio non classificati altrove (R00-R99)	1	0,00%	0	0,00%	1	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
Traumatismi, avvelenamenti ed alcune altre conseguenze di cause esterne (S00-T98)	20	0,04%	26	0,05%	10	0,02%	4	0,01%	4	0,00%
Assente	1.113	2,48%	1.309	2,37%	1.302	2,15%	1.667	2,30%	2.722	3,08%
Totale	44.948	100,00%	55.199	100,00%	60.626	100,00%	72.577	100,00%	88.353	100,00%

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

Fonte:
INAIL



SUONO & RUMORE

Malattie ACCERTATE

Settore ICD-10	Anno di protocollo									
	2020		2021		2022		2023		2024	
Alcune malattie infettive e parassitarie (A00-E99)	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,00%	0	0,00%
Tumori (C00-D48)	898	3,92%	960	3,40%	883	2,91%	999	2,95%	976	2,68%
Malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario (D50-D89)	2	0,01%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	39	0,17%	45	0,16%	24	0,08%	17	0,05%	19	0,05%
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	3.196	13,94%	3.970	14,05%	4.272	14,09%	4.674	13,78%	5.068	13,92%
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	10	0,04%	2	0,01%	9	0,03%	9	0,03%	4	0,01%
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	1.502	6,55%	1.906	6,75%	1.994	6,57%	2.084	6,15%	2.145	5,89%
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	45	0,20%	42	0,15%	28	0,09%	28	0,08%	27	0,07%
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	787	3,43%	727	2,57%	717	2,36%	724	2,14%	609	1,67%
Malattie dell'apparato digerente (K00-K93)	6	0,03%	1	0,00%	1	0,00%	1	0,00%	2	0,01%
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	120	0,52%	134	0,47%	168	0,55%	190	0,56%	212	0,58%
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	16.309	71,13%	20.461	72,43%	22.226	73,29%	25.177	74,25%	27.340	75,10%
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	0	0,00%	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,00%
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici e di laboratorio non classificati altrove (R00-R99)	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Traumatismi, avvelenamenti ed alcune altre conseguenze di cause esterne (S00-T98)	13	0,06%	1	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,00%
Ancora da determinare	3	0,01%	1	0,00%	5	0,02%	3	0,01%	1	0,00%
Totale	22.930	100,00%	28.251	100,00%	30.327	100,00%	33.907	100,00%	36.405	100,00%

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

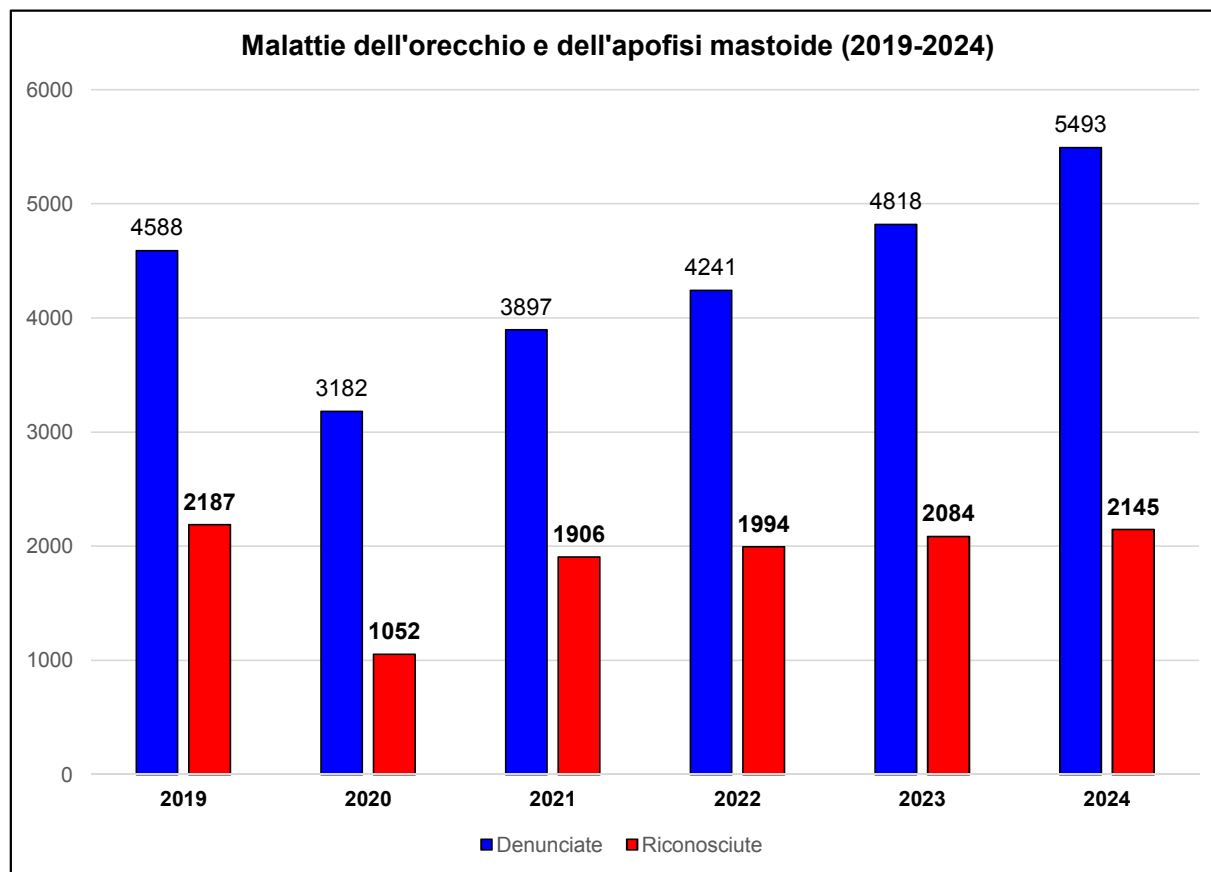
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

Fonte:
INAIL



SUONO & RUMORE

Confronto tra malattie **DENUNCIATE** e **ACCERTATE**



Fonte:
INAIL

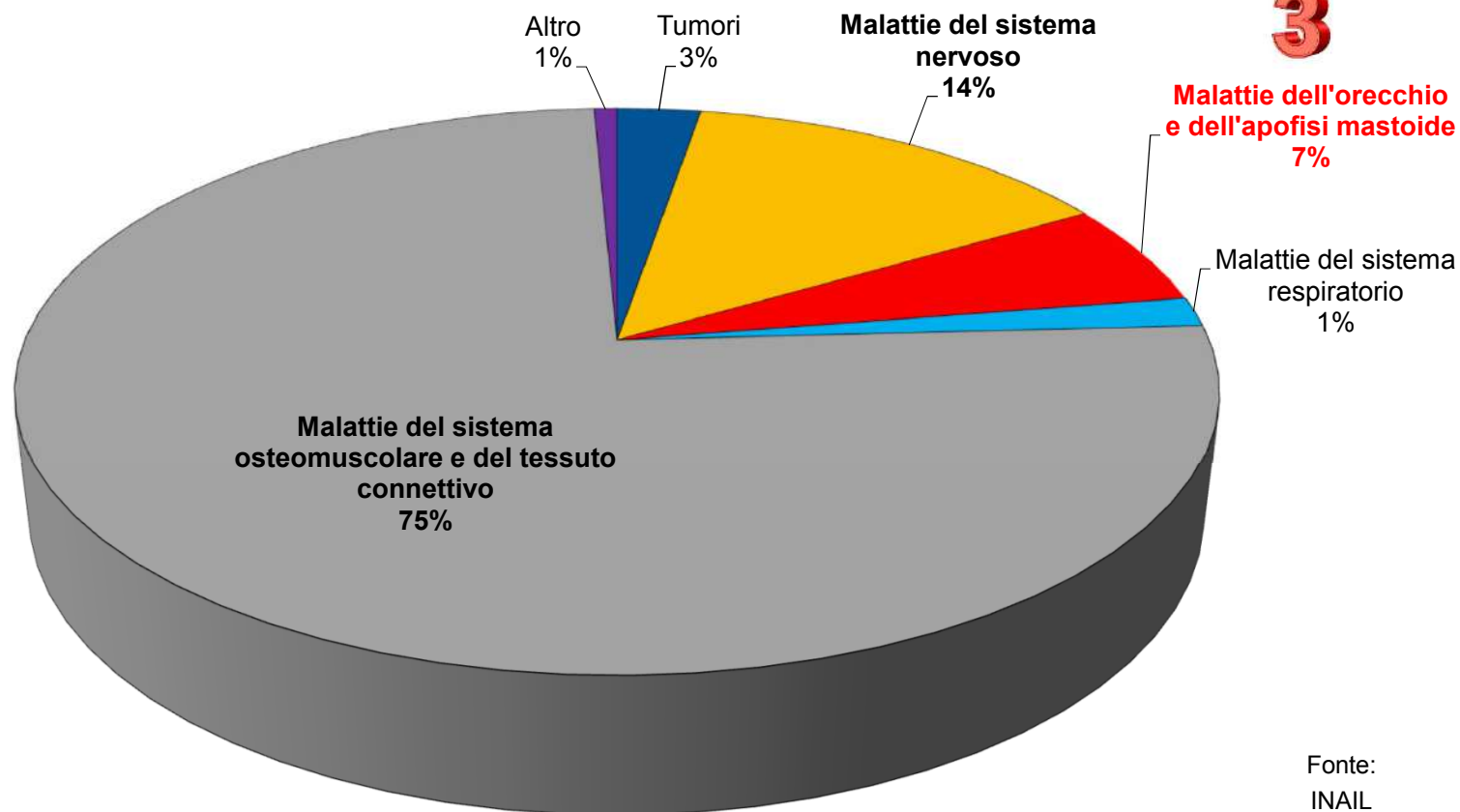


Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE

Denunce M.P. - Incidenza (accertata) per tipo di patologia



Fonte:
INAIL



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE

Tabella M1.4 - Denunce di malattie professionali per settore ICD-10 denunciato.

Settore ICD-10	Marzo 2025	Marzo 2026	Gennaio-Marzo 2025	Gennaio-Marzo 2026
Alcune malattie infettive e parassitarie (A00-B99)	1	1	1	3
Tumori (C00-D48)	104	120	491	441
Malattie del sangue e degli organi eritropoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario (D50-D89)	1	1	3	2
Malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche (E00-E90)	0	1	0	2
Disturbi psichici e comportamentali (F00-F99)	26	39	96	150
Malattie del sistema nervoso (G00-G99)	554	748	2.114	2.403
Malattie dell'occhio e degli annessi oculari (H00-H59)	0	3	7	11
Malattie dell'orecchio e dell'apofisi mastoide (H60-H95)	312	+68 380	1.122	+137 1.259
Malattie del sistema circolatorio (I00-I99)	9	10	31	39
Malattie del sistema respiratorio (J00-J99)	99	107	393	386
Malattie dell'apparato digerente (K00-K93)	7	5	21	24
Malattie della cute e del tessuto sottocutaneo (L00-L99)	20	29	88	84
Malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo (M00-M99)	3.492	4.258	12.788	14.338
Malattie dell'apparato genitourinario (N00-N99)	0	1	0	1
Sintomi, segni e risultati anormali di esami clinici e di laboratorio non classificati altrove (R00-R99)	0	0	0	0
Traumatismi, avvelenamenti ed alcune altre conseguenze di cause esterne (S00-T98)	2	1	3	2
Non Determinato	4.929	5.800	7.261	9.342
Totale	9.556	11.504	24.419	28.487

Fonte:
INAIL

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

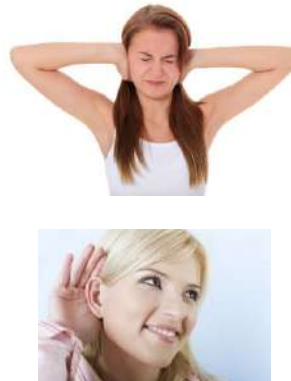


SUONO & RUMORE

Usualmente definiamo **RUMORE** un suono che provoca una sensazione sgradevole, fastidiosa o intollerabile.

Per questo motivo è impossibile stabilire, in via teorica, se una vibrazione meccanica percettibile con l'udito sarà per l'ascoltatore un suono o un rumore.

Tale giudizio sarà **soggettivo** e, pertanto, **variabile da persona a persona**



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

SUONO & RUMORE

SUONO: è una perturbazione fisica in un mezzo elastico tale da procurare una **piacevole sensazione uditiva**.

*Ex. **suoni** tipici sono le note emesse dagli strumenti musicali*



RUMORE: è un suono che provoca una **sensazione uditiva sgradevole**.

*Ex. **rumori** sono il frastuono generato dal passaggio di un treno, i colpi di un martello, la rumorosità prodotta da una macchina o da un attrezzo elettrico, ...*

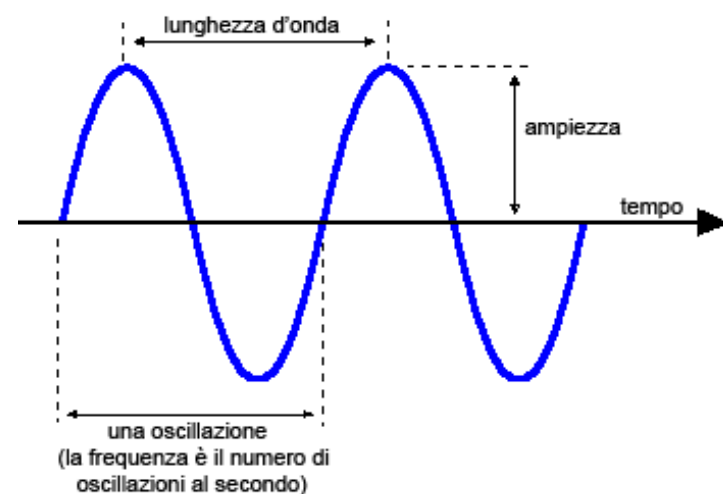


CARATTERISTICHE DEL SUONO

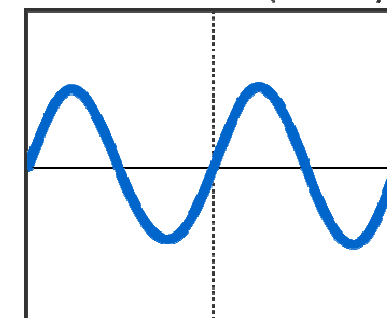
Il suono è costituito da onde sinusoidali di oscillazione della **pressione atmosferica** che si propagano in tutte le direzioni (onde sonore). Quando tali onde giungono all'orecchio dell'ascoltatore, generano una sensazione sonora.



L'evento sonoro si caratterizza per il suo contenuto energetico (potenza o intensità sonora) e per la frequenza.



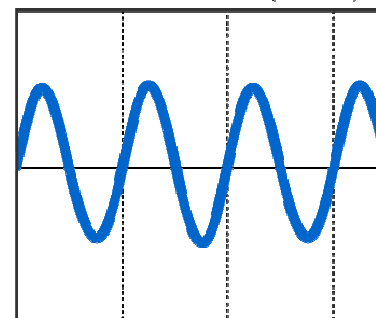
SUONO GRAVE (BASSO)



0s 2 oscillazioni al secondo 1s

F = 2 Hz

SUONO ACUTO (ALTO)



0s 3,5 oscillazioni al secondo 1s

F = 3,5 Hz



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

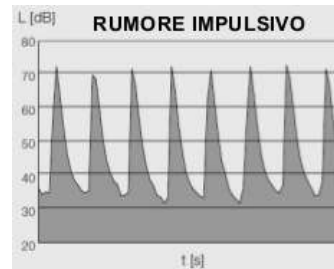
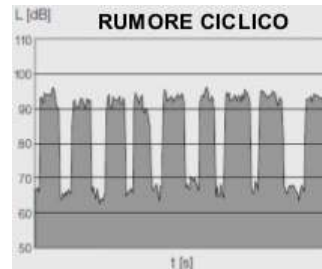
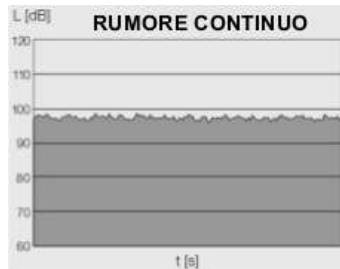
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

CARATTERISTICHE DEL SUONO

Rumore **COSTANTE**: lo si ha quando il **livello è praticamente lo stesso** oppure oscilla in una banda di intensità ridotta (*rumore di motore, getto d'aria compressa continuo nel tempo*).

Rumore **FLUTTUANTE**: lo si ha quando il **livello varia in modo evidente** in base alla discontinuità della lavorazione (*fresatura, piallatura*).

Rumore **IMPULSIVO**: lo si ha quando il rumore è formato da **eventi di breve durata ma di grande intensità** (*presse, martelli, caduta oggetti*). È quello che presenta la maggiore pericolosità.



Rumore **INDUSTRIALE**: lo si ha quando il suono è formato da **diverse frequenze** che possono essere anche di intensità (o ampiezza) variabile.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA SCALA DEI DECIBEL



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€.B.N.U.

Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15



CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA SCALA DEI DECIBEL

La pressione sonora si misura in DECIBEL [dB], che non rappresenta la misura di una grandezza fisica bensì di un rapporto logaritmico:

$$L_{dB} = 10 \log_{10} (N1/N2) [dB]$$

La scala dei decibel non è lineare, per cui non si possono sommare in livelli sonori in modo aritmetico ma occorre ricorrere ai logaritmi:

$$72 \text{ dB} + 72 \text{ dB} \neq 144 \text{ dB} = 75 \text{ dB}$$

Il livello di pressione sonora derivante da 2 sorgenti identiche è di soli **3 dB** superiore al livello di una singola sorgente.



72 dB + 72 dB = 144 dB
ERRATO



72 dB + 72 dB = 75 dB
CORRETTO



dB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N1/N2	1,25	1,6	2	2,5	3	4	5	6,3	8	10

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

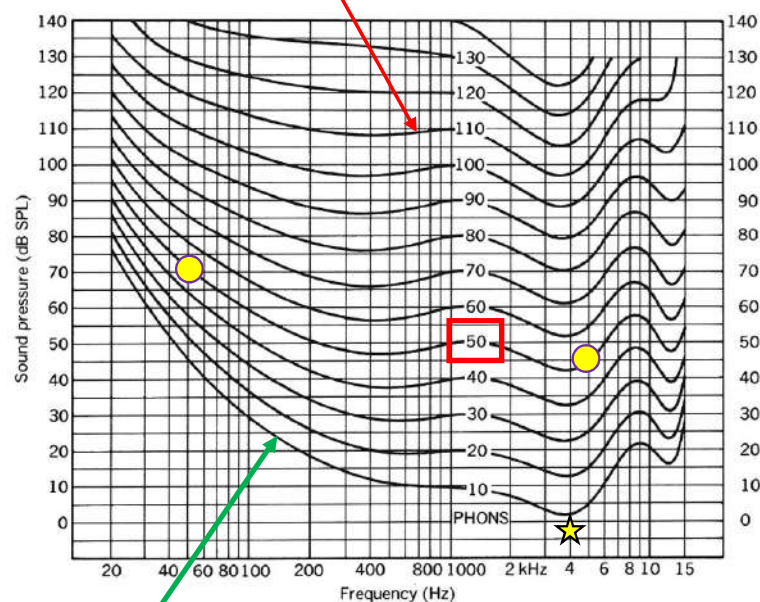
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA SENSAZIONE SONORA

Affinché i suoni possano essere percepiti dall'orecchio umano, è necessario che la loro intensità superi, per ogni frequenza, un determinato valore che può essere indicato come **SOGLIA DI UDIBILITÀ**.

Soglia del dolore

Curve ISOFONICHE
(sensazione uditiva)



All'aumento dell'intensità, la sensazione uditiva cresce fino a risultare sgradevole, fastidiosa o dolorosa.

Può essere stabilita anche una soglia superiore di intensità sonora, cui viene dato il nome di **SOGLIA DEL DOLORE**.

Soglia di udibilità



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e
Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€ . B . N . U .

Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15



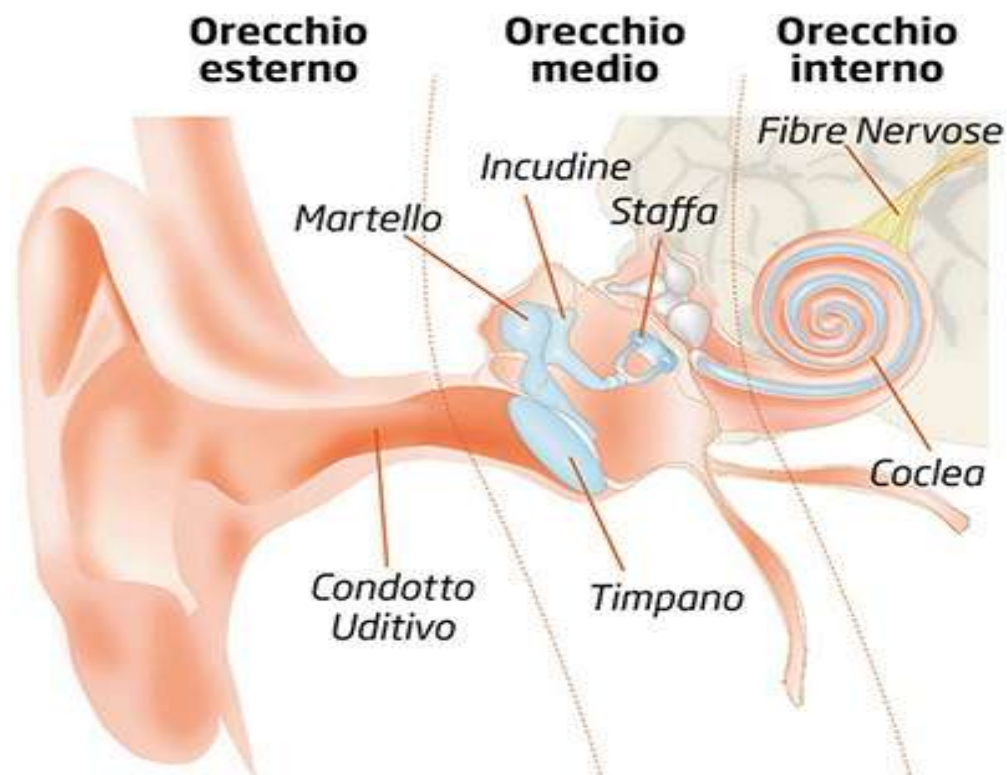
CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

L'ORECCHIO UMANO

L'orecchio umano ha la funzione di trasformare le **variazioni di pressione** dell'aria in **stimoli elettrici** che arrivano al cervello.

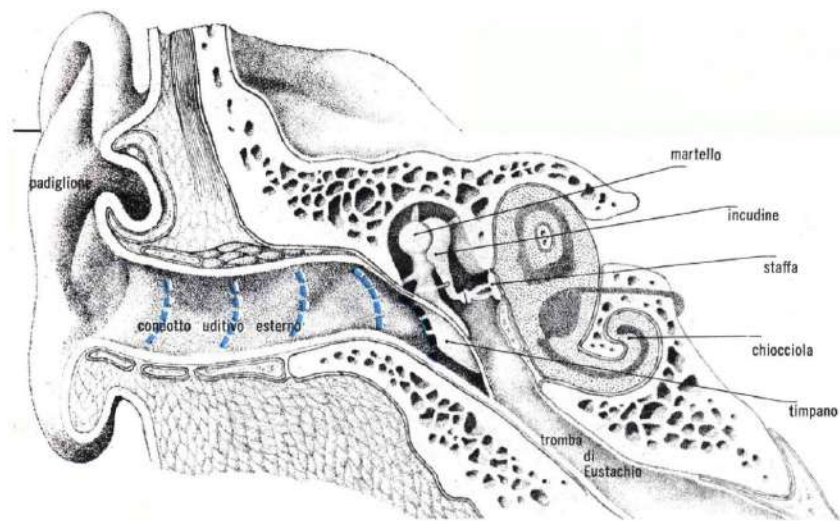


Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

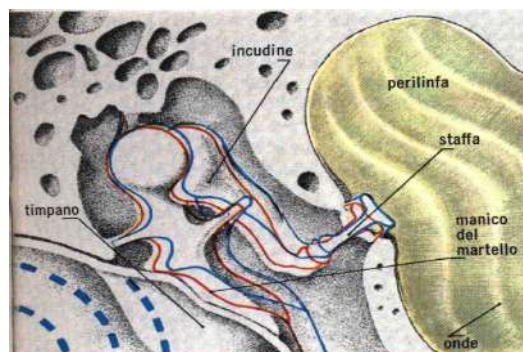
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

L'ORECCHIO UMANO

1. LE VARIAZIONI DI PRESSIONE VENGONO INDIRIZZATE SULLA MEMBRANA DEL TIMPANO



2. LE VIBRAZIONI DEL TIMPANO VENGONO AMPLIFICATE (dal martello, l'incudine e la staffa) E TRASMESSE AL LIQUIDO CONTENUTO NELLA COCLEA.

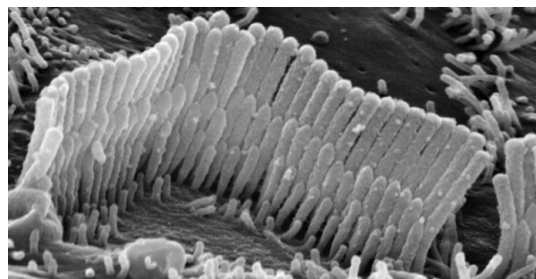


Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

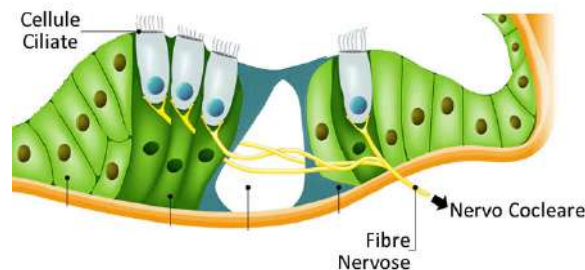
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

L'ORECCHIO UMANO

3. LE VIBRAZIONI DEL LIQUIDO MUOVONO LE CELLULE CILIATE (Organo del Corti) CHE HANNO LO SCOPO DI TRASFORMARE LE VIBRAZIONI IN IMPULSI NERVOSI.



4. IL CERVELLO RICEVE GLI IMPULSI NERVOSI DAL NERVO ACUSTICO E LI TRASFORMA IN INFORMAZIONI COMPRESIBILI.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

EFFETTI DEL RUMORE



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

EFFETTI DEL RUMORE

**UN' ESPOSIZIONE CRONICA A RUMORI ELEVATI PROVOCA UNA
SORDITÀ PROFESSIONALE**

- La sordità è di tipo **PERCETTIVO**, interessa le terminazioni nervose e non le vie di trasmissione meccanica del suono;
- La perdita dell'udito a causa del rumore inizia in modo caratteristico alla **FREQUENZA di circa 4.000 Hz**;
- In uno stadio più avanzato la perdita può estendersi verso le frequenze più **ALTE** e più **BASSE**;
- La sordità è, generalmente, **BILATERALE, IRREVERSIBILE e PROGRESSIVA** finché vi è esposizione al rischio;
- In età più avanzata può sovrapporsi una **PRESBIACUSIA** (sordità legata all'età) che, generalmente interessa frequenze più elevate.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

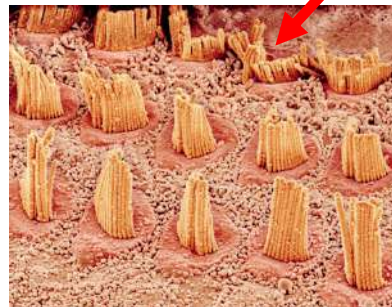
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



EFFETTI DEL RUMORE

Gli effetti uditivi possono sintetizzarsi in:

- **modificazioni IRREVERSIBILI** per esposizione protratta al rumore (sordità)
- **modificazioni REVERSIBILI o IRREVERSIBILI** per trauma acustico:
 - *Un'esposizione a un rumore estremamente intenso può anche lacerare il timpano producendo una perdita molto accentuata.*
 - *Un rumore meno elevato, ma pur intenso, determinerà una lesione alle strutture dell'orecchio interno che non riusciranno più a trasmettere in modo completo gli impulsi al cervello.*



Tali effetti si dividono in:

- **UDITIVI** (specifici) diretti sull'organo dell'udito
- **EXTRAUDITIVI** (non specifici) che possono interessare vari organi ed apparati con disturbi anche psico-sociali.



EFFETTI DEL RUMORE

FATTORI AGGRAVANTI

- **RUMORE IMPULSIVO**
- **TONI PURI**

I lavoratori con ipoacusia possono anche sentire un **FISCHIO CONTINUO** (acufene: segnale bioelettrico auto-indotto), disturbo per il quale non esiste terapia.

VARIABILI

Il **RISCHIO Uditivo** dipende:

- dal **livello del rumore** al quale si è esposti (intensità)
- dalla **durata dell'esposizione al rumore**
- dalla **frequenza** (i suoni più acuti sono più dannosi di quelli gravi).



LA MISURA DEL RUMORE



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE

La misura del rumore è diretta, generalmente, ad individuare il **livello di pressione sonora** presente nel punto di rilevazione.

Lo strumento che si impiega per la valutazione del rumore è il **FONOMETRO**.

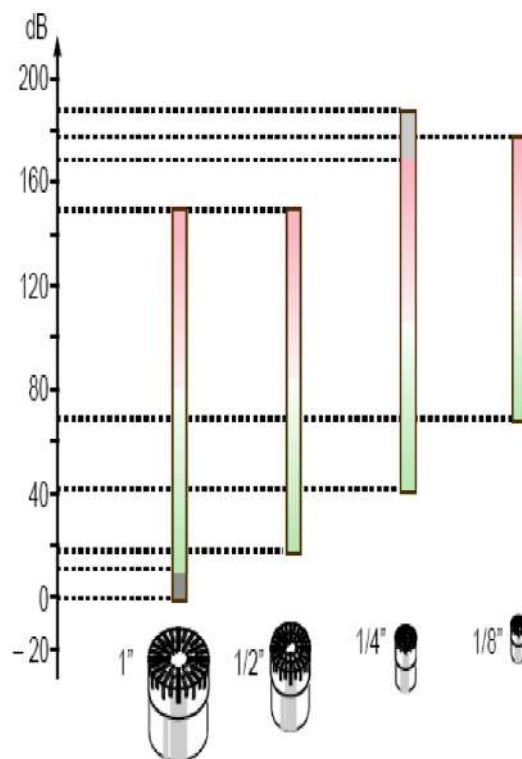
Il fonometro, sostanzialmente, è costituito da:

- un **trasduttore** (microfono)
- un **attenuatore / amplificatore** di segnale (fondo scala)
- un circuito di **pesatura** (filtri)
- un dispositivo **integratore di segnale**
- un dispositivo di **memorizzazione**
- un **display**



LA MISURA DEL RUMORE

La scelta della capsula microfonica deve essere fatta in base al range di frequenze da misurare (gamma dinamica fonometro).



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE

Le grandezze che forniscono il valore dell'**esposizione al rumore** e che servono per verificare il rispetto dei limiti di legge sono:

➤ **il livello di esposizione individuale al rumore giornaliero (LEX,d):**

Valore medio ponderato, in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una **giornata lavorativa nominale di 8 ore**.

➤ **la pressione acustica di picco (Ppeak):**

Valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza **"C"**

➤ **il livello di esposizione individuale al rumore settimanale (LEX,w):**

Valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una **settimana nominale di 5 giornate lavorative di 8 ore**.



LA MISURA DEL RUMORE

IMPOSTIAMO I PARAMETRI DI UN FONOMETRO



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE

Il fonometro integratore, per le valutazioni del rischio rumore in ambienti di lavoro, dovrebbe essere impostato per acquisire simultaneamente i seguenti parametri:

❖ $L_{A,eq}$

❖ $L_{C,eq}$

❖ $P_{peak,C}$

Per la valutazione del **livello di esposizione** e della **efficacia dei DPI** 

❖ $L_{AS,max}$

❖ $L_{AF,max}$

❖ $L_{AI,max}$

Per il riconoscimento delle **componenti impulsive**



LA MISURA DEL RUMORE

Model 831 Instrument Manager - SLM (0001959)

Instrument Status Settings Manual Control Download Calibrate System

Stored Setups

<Instrument Settings> Setup Manager Save Delete

Measurement Measurement Control Time History Events Markers Miscellaneous

Frequency Weighting A Weight

Detector Fast

Peak Weighting C Weight

Gain

☒ None ☐ 20 dB

OBA Settings

OBA Range

☒ Normal ☐ Low

OBA Bandwidth 1/1 and 1/3

Freq. Weighting Z Weight

OBA Max Spectrum

☐ At Lmax ☒ Bin Max

☐ Spectral Ln Mode

Integration Method

☒ Linear ☐ Exponential

Ln Percentiles

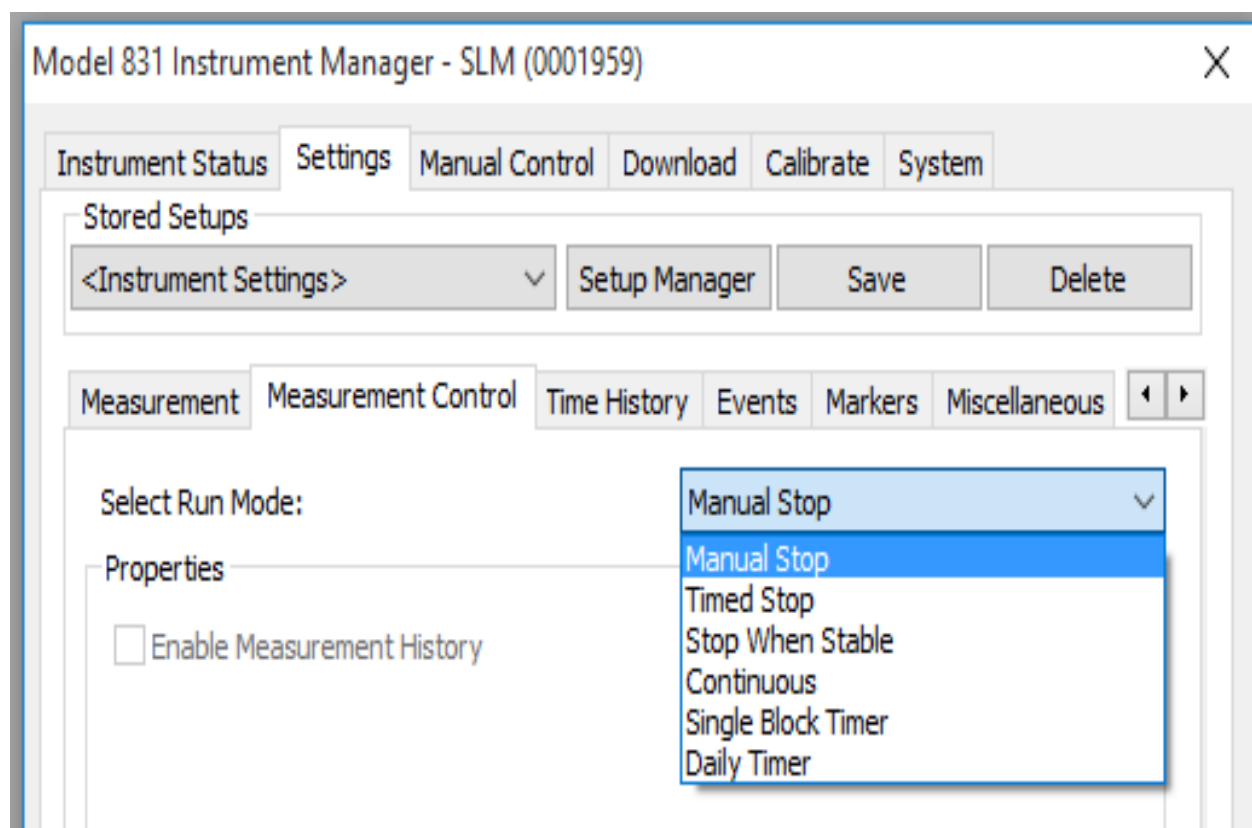
1	01,00
2	05,00
3	10,00
4	50,00
5	95,00
6	99,00

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LA MISURA DEL RUMORE



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE

Instrument Status Settings Manual Control Download Calibrate System

Stored Setups

AMB LAV Setup Manager Save Delete

General Measurement Measurement Control Time History Events Markers Misc

Enable Time History: ☒

Period: 200 ms

Ln Statistics

OBA Spectra

Leq: 200 ms

Lmax: 500 ms

Lmin: 1 s

SPL: 2 s

Advanced

Time History

	A	C	Z
Leq:	☒	☐	☐
Peak:	☐	☒	☐
Slow Lmax:	☒	☐	☐
Fast Lmax:	☒	☐	☐
Impl Lmax:	☒	☐	☐
Slow Lmin:	☐	☐	☐
Fast Lmin:	☐	☐	☐
Impl Lmin:	☐	☐	☐
Slow SPL:	☐	☐	☐
Fast SPL:	☐	☐	☐
Impl SPL:	☐	☐	☐
LAFTM5:	☐	☐	☐
LCeq - LAeq:	☒	☐	☐
LLeq - Leq:	☐	☐	☐

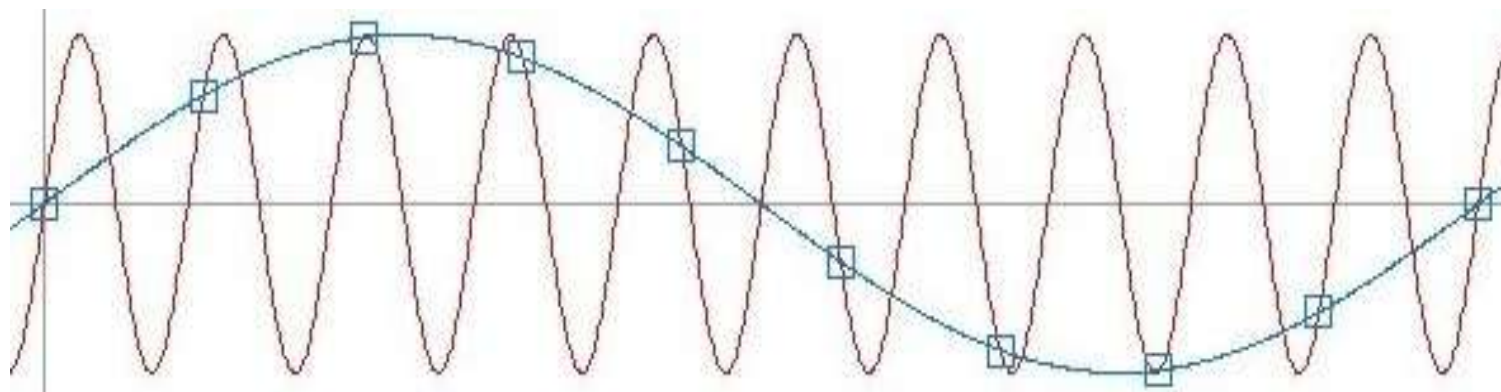
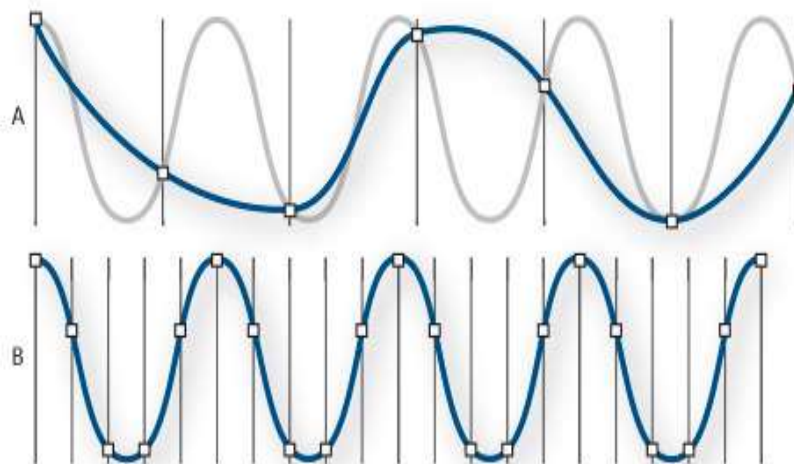
Upload Settings



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE

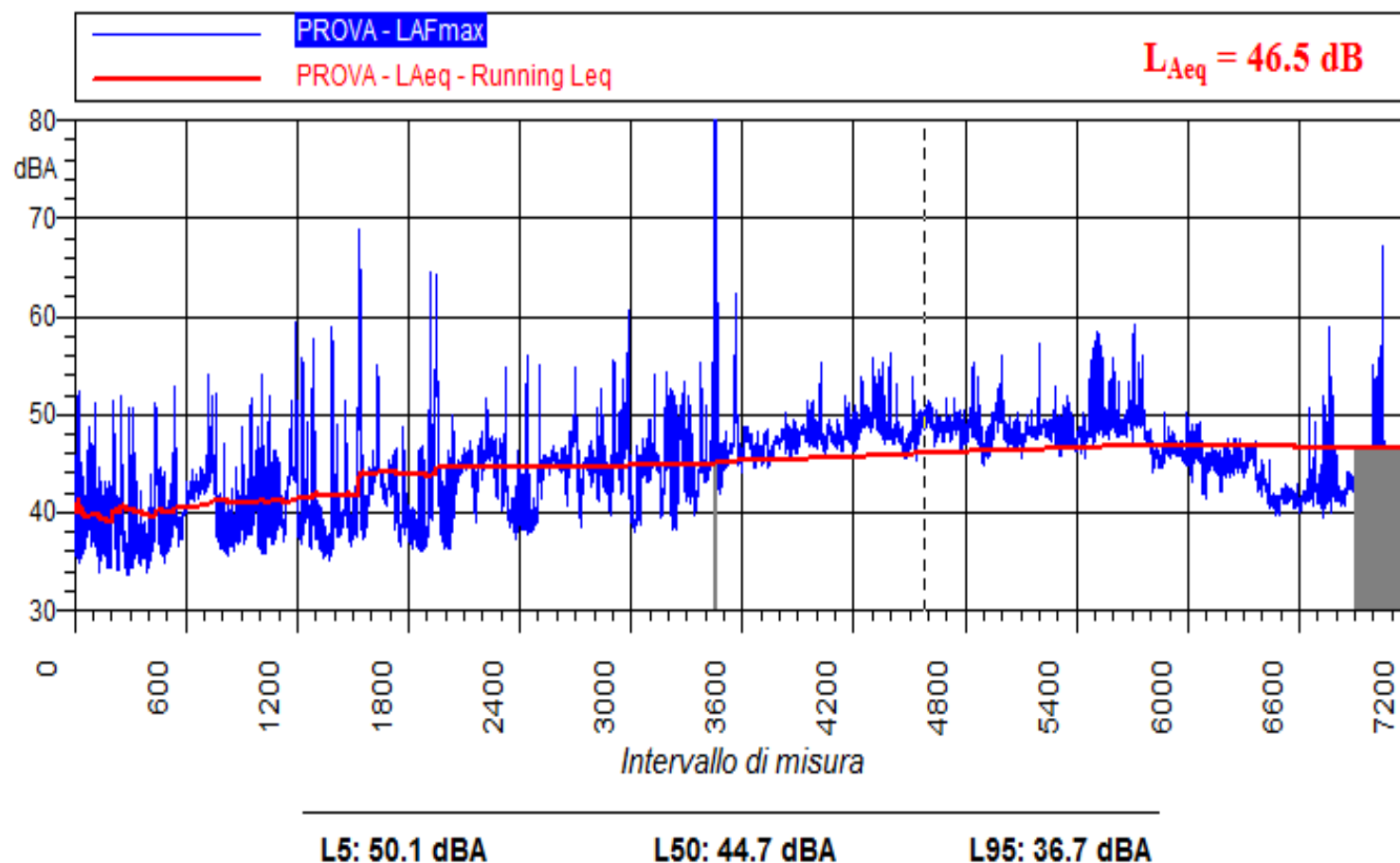


Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LA MISURA DEL RUMORE



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e
Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€.B.N.U.

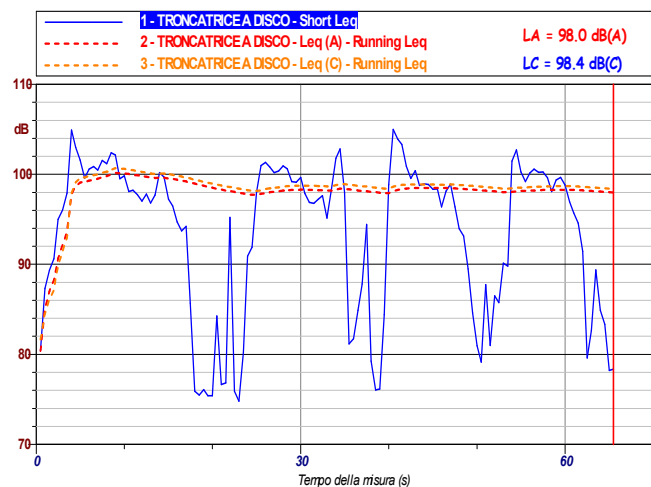
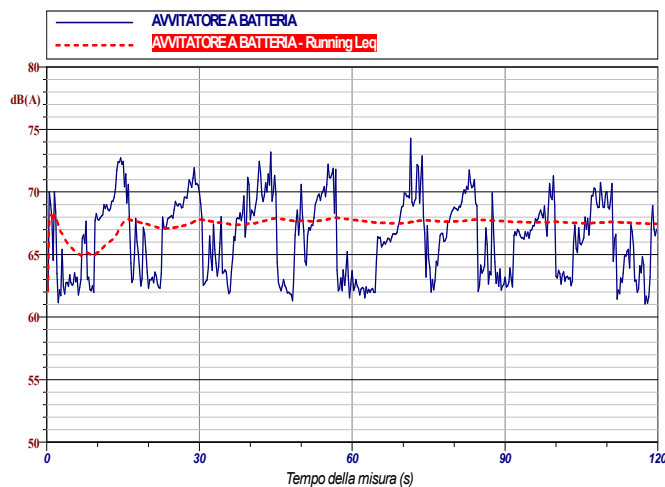
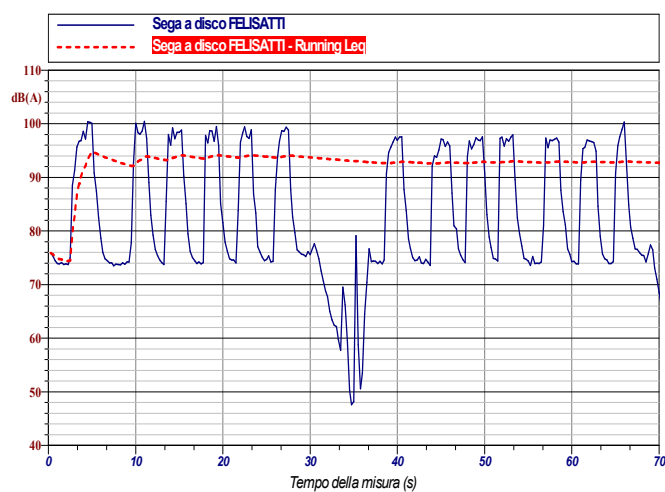
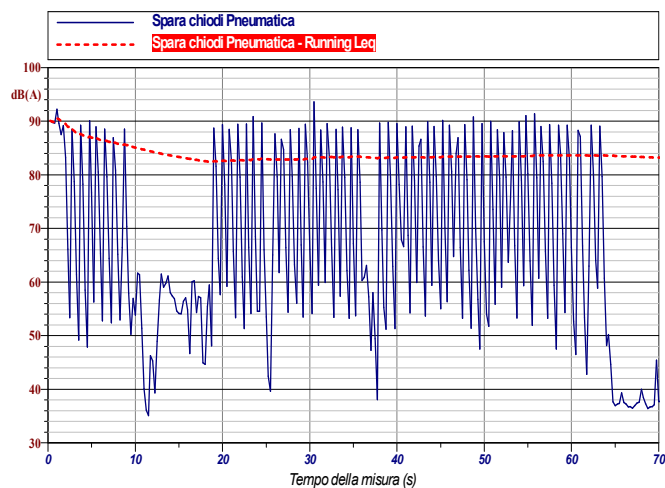
Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15



CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

LA MISURA DEL RUMORE



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e
Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€ . B . N . U .
Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15

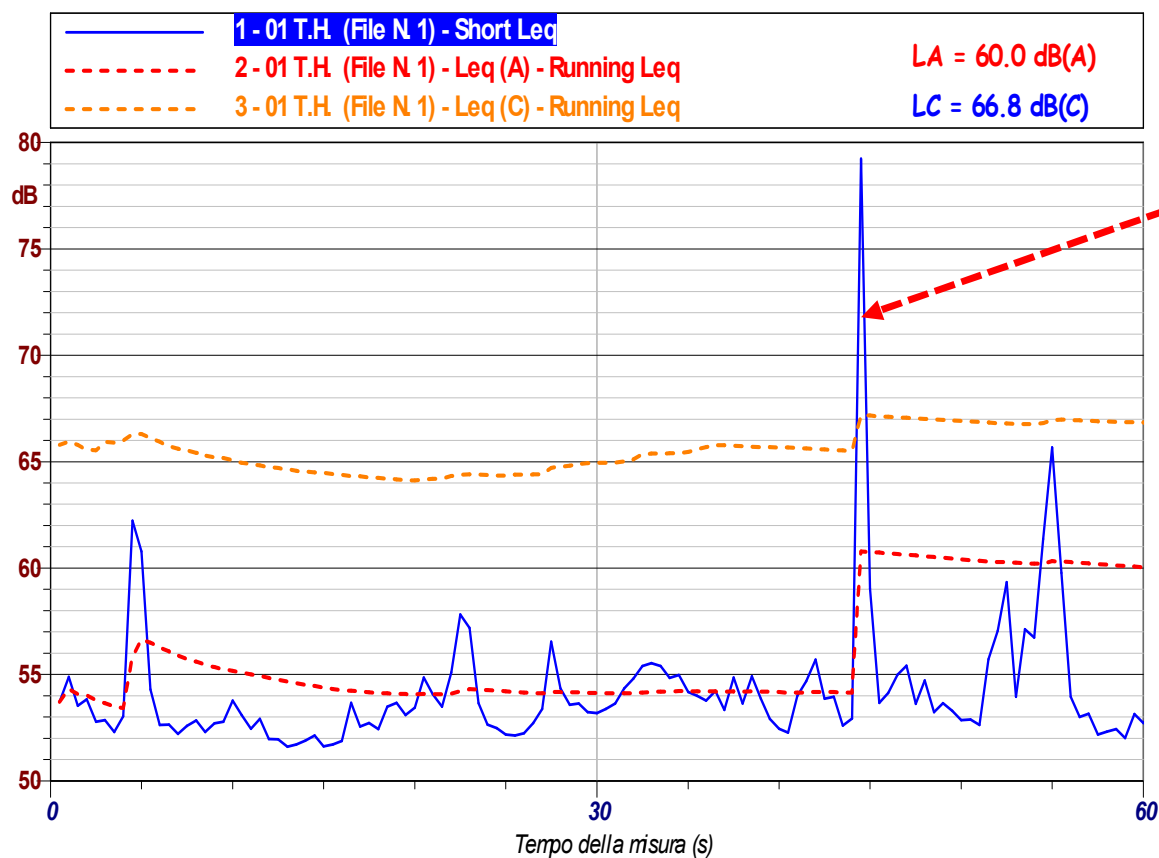


CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LA MISURA DEL RUMORE



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e
Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€ . B . N . U .
Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15



CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LEGISLAZIONE VIGENTE



A.N.CO.R.S.

Associazione Nazionale Consulenti e
Responsabili della Sicurezza sul Lavoro
Sindacato Datoriale

€.B.N.U.

Ente Bilaterale Nazionale di Unione

ISCRITTO NEL REPERTORIO NAZIONALE DEGLI ORGANISMI PARITETICI
PRESSO IL MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI AL N. 15



CONFASSOCIAZIONI
Sicurezza

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LEGISLAZIONE VIGENTE



D. Lgs. n. 81/08

(Testo unico in materia di sicurezza sul lavoro)

TITOLO VIII AGENTI FISICI

CAPO II

PROTEZIONE DEI LAVORATORI CONTRO I RISCHI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE DURANTE IL LAVORO



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LEGISLAZIONE VIGENTE

Il D.Lgs. 81/08, all'art. 17, prevede che il Datore di Lavoro valuti **TUTTI** i rischi aziendali ed elabori il relativo Documento di Valutazione (DVR) il quale – come riportato all'art. 20 – deve riguardare i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il rischio derivante da esposizione a rumore rientra tra gli agenti fisici di cui al Titolo VIII

e, pertanto, dovrà essere adeguatamente valutato ([eventualmente](#), anche mediante rilievi strumentali).



LEGISLAZIONE VIGENTE

Definizioni (art. 188):

- a) **pressione acustica di picco** (P_{peak}): valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata in frequenza "C".
- b) **livello di esposizione giornaliera al rumore** ($L_{EX,8h}$): [dB(A) riferito a 20 μ Pa]: valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione al rumore per una giornata lavorativa nominale di otto ore, definito dalla Norma Internazionale ISO 1999:1990* punto 3.6. Si riferisce a tutti i rumori sul lavoro, incluso il rumore impulsivo.
- c) **livello di esposizione settimanale al rumore** ($L_{EX,w}$): valore medio, ponderato in funzione del tempo, dei livelli di esposizione giornaliera al rumore per una settimana nominale di cinque giornate lavorative di otto ore, definito dalla Norma Internazionale ISO 1999:1990* punto 3.6, nota 2.

(* sostituita da ISO 1999:2013)

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LEGISLAZIONE VIGENTE

Valori limite di esposizione e valori di azione (art. 189)

1. I valori limite di esposizione e i valori di azione, in relazione al livello di esposizione giornaliera al rumore e alla pressione acustica di picco, sono fissati a:

- a) valori limite di esposizione: rispettivamente $L_{EX} = 87 \text{ dB(A)}$ e $P_{peak} = 140 \text{ dB(C)}$;
- b) valori superiori di azione: rispettivamente $L_{EX} = 85 \text{ dB(A)}$ e $P_{peak} = 137 \text{ dB(C)}$;
- c) valori inferiori di azione: rispettivamente $L_{EX} = 80 \text{ dB(A)}$ e $P_{peak} = 135 \text{ dB(C)}$.

2. Laddove a causa delle caratteristiche intrinseche della attività lavorativa l'esposizione giornaliera al rumore varia significativamente, da una giornata di lavoro all'altra, è possibile sostituire, ai fini dell'applicazione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, il livello di esposizione giornaliera al rumore con il **livello di esposizione settimanale a condizione che**:

- a) il livello di **esposizione settimanale** al rumore **non ecceda** il valore limite di esposizione di **87 dB(A)**;
- b) siano adottate le **adeguate misure per ridurre al minimo i rischi** associati a tali attività.

3. Nel caso di variabilità del livello di esposizione settimanale va considerato il **livello settimanale massimo ricorrente**.



LEGISLAZIONE VIGENTE

Valutazione del rischio (art. 190)

2. Se [...] può fondatamente ritenersi che i valori inferiori di azione possono essere superati, il datore di lavoro misura i livelli di rumore cui i lavoratori sono esposti, i cui risultati sono riportati nel documento di valutazione.
3. I metodi e le strumentazioni utilizzati devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione e ai fattori ambientali secondo le indicazioni delle norme tecniche. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore.
4. Nell'applicare quanto previsto nel presente articolo, il datore di lavoro tiene conto dell'incertezza delle misure determinate secondo la prassi metrologica.



LEGISLAZIONE VIGENTE

Valutazione del rischio (art. 190)

5. 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.
- 5-bis. L'emissione sonora di attrezzature di lavoro, macchine e impianti può essere stimata in fase preventiva facendo riferimento a livelli di rumore standard individuati da studi e misurazioni la cui validità è riconosciuta dalla Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6, riportando la fonte documentale cui si è fatto riferimento.



LEGISLAZIONE VIGENTE

Valutazione di attività a livello di esposizione molto variabile (art. 191)

1. Fatto salvo il divieto al superamento dei valori limite di esposizione, per attività che comportano un'elevata fluttuazione dei livelli di esposizione personale dei lavoratori, **il datore di lavoro può attribuire a detti lavoratori un'esposizione al rumore al di sopra dei valori superiori di azione**, garantendo loro le misure di prevenzione e protezione conseguenti e in particolare:

- a) la disponibilità dei dispositivi di protezione individuale dell'udito;
- b) l'informazione e la formazione;
- c) il controllo sanitario.

In questo caso la misurazione associata alla valutazione si limita a determinare il livello di rumore prodotto dalle attrezzature nei posti operatore ai fini dell'identificazione delle misure di prevenzione e protezione e per formulare il programma delle misure tecniche e organizzative di cui all'articolo 192, comma 2.

2. Sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, **a fianco dei nominativi dei lavoratori così classificati, va riportato il riferimento al presente articolo (191 – D. Lgs. 81/2008 e s.m.i.)**.

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LEGISLAZIONE VIGENTE

Misure di prevenzione e protezione (art. 192)

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 182, il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo mediante le seguenti misure:
 - a) adozione di **altri metodi di lavoro** che implicano una minore esposizione al rumore;
 - b) scelta di **attrezzature di lavoro adeguate**, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al Titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore;
 - c) progettazione della **struttura dei luoghi** e dei posti di lavoro;
 - d) adeguata **informazione e formazione** sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo la loro esposizione al rumore;
 - e) adozione di **misure tecniche** per il contenimento:
 - 1) del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti;
 - 2) del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento;



LEGISLAZIONE VIGENTE

Misure di prevenzione e protezione (art. 192)

- f) opportuni **programmi di manutenzione** delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro;
 - g) riduzione del rumore mediante una migliore **organizzazione del lavoro** attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.
2. Se [...] risulta che i **valori superiori di azione** sono **superati**, il datore di lavoro elabora ed applica un **programma di misure tecniche e organizzative** volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di cui al c. 1.
 3. I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da **appositi segnali**. Dette **aree** sono inoltre **delimitate e l'accesso alle stesse è limitato**, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.
 4. Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messi a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LEGISLAZIONE VIGENTE

Uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (art. 193)

1. In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 18, comma 1, lettera d), il datore di lavoro, nei casi in cui i rischi derivanti dal rumore non possono essere evitati con le misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 192, fornisce i **dispositivi di protezione individuali per l'udito (DPI-u)** conformi alle disposizioni contenute nel Titolo III, capo II, e alle seguenti condizioni:
 - a) nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i **valori inferiori di azione** il datore di lavoro **mette a disposizione** dei lavoratori dispositivi di protezione individuale dell'udito;
 - b) nel caso in cui l'esposizione al rumore sia pari o al di sopra dei **valori superiori di azione** **esige** che i lavoratori utilizzino i dispositivi di protezione individuale dell'udito;
 - c) sceglie dispositivi di protezione individuale dell'udito che consentono di eliminare il rischio per l'udito o di ridurlo al minimo, previa consultazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti;
 - d) verifica l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito.

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LEGISLAZIONE VIGENTE

Uso dei Dispositivi di Protezione Individuale (art. 193)

2. Il datore di lavoro tiene conto dell'attenuazione prodotta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito indossati dal lavoratore solo ai fini di valutare l'efficienza dei DPI uditivi e il rispetto del valore limite di esposizione.



I mezzi individuali di protezione dell'udito sono considerati adeguati ai fini delle presenti norme se correttamente usati (addestramento obbligatorio) e, comunque, rispettano le prestazioni richieste dalle normative tecniche.



LEGISLAZIONE VIGENTE

Misure per la limitazione dell'esposizione (art. 194)

1. Fermo restando l'obbligo del non superamento dei valori limite di esposizione, se, nonostante l'adozione delle misure prese in applicazione del presente capo, si individuano esposizioni superiori a detti valori, il datore di lavoro:

- a) adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione;
- b) individua le cause dell'esposizione eccessiva;
- c) modifica le misure di protezione e di prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

Informazione e formazione dei lavoratori (art. 195)

1. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 184 nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione vengano informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore.



LEGISLAZIONE VIGENTE

Sorveglianza sanitaria (art. 196)

1. Il datore di lavoro sottopone a sorveglianza sanitaria i lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.
2. La sorveglianza sanitaria di cui al comma 1 è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione, su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

