

LEGISLAZIONE VIGENTE

Obblighi di CARATTERE GENERALE	• Valutazione ed eventuale misurazione del livello di rumore (<i>art. 190</i>). • Documentazione della avvenuta valutazione dei rischi e dei valori rilevanti. • Eliminazione alla fonte dell'esposizione a rumore o, se non possibile, riduzione al minimo. In ogni caso, non devono essere superati i valori limite di esposizione (<i>art. 192</i>).	
	Valori "INFERIORI di AZIONE": ⇒ 80 dB (A) ⇒ 135 dB (C) picco	In caso di superamento di tali limiti, occorre che il Datore di lavoro prenda le seguenti misure: ♦ Garantisca 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 e alle misure adottate. ♦ Metta a disposizione dei lavoratori i DPI. (<i>uso obbligatorio solo per minorenni</i>). ♦ Effettui la sorveglianza sanitaria dei lavoratori (<i>a richiesta dei lavoratori e su assenso del MC</i>).



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

LEGISLAZIONE VIGENTE

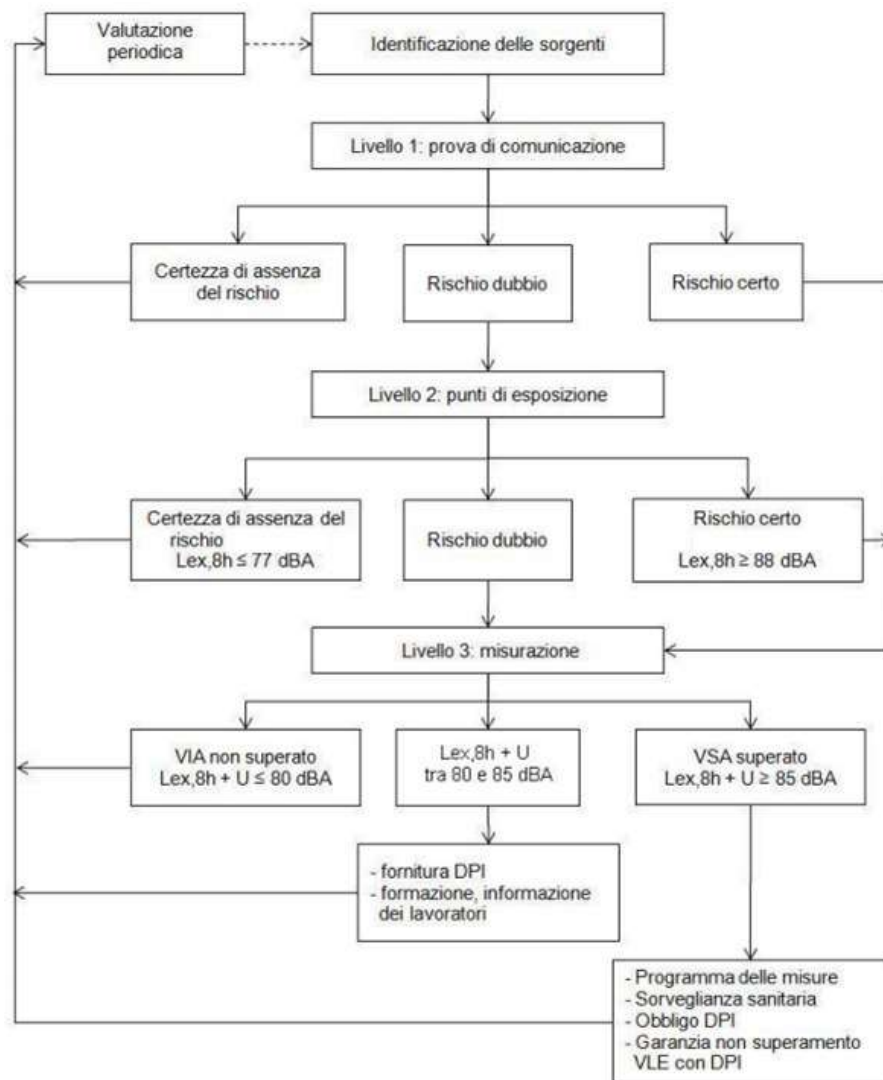
Obblighi legati ai VALORI di ESPOSIZIONE	Valori “SUPERIORI di AZIONE”: ⇒ 85 dB(A) ⇒ 137 dB(C) picco	In caso di livelli di rumore pari o superiori a tali valori, oltre alle misure sopra menzionate, occorre procedere alla: ♦ Sorveglianza sanitaria obbligatoria per tutti i lavoratori esposti. ♦ Indicazione con appositi segnali, delimitazione e limitazione di accesso, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione. ♦ Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche ed organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori. Il datore di lavoro, inoltre, deve <u>esigere</u> che vengano indossati i DPI forniti.
	Valori “LIMITE DI ESPOSIZIONE”: ⇒ 87 dB(A) ⇒ 140 dB(C) picco (misurazione con DPI)	Tali valori <u>non devono mai essere superati</u> . Se ciò dovesse accadere, occorre: ♦ Adottare misure <u>immediate</u> per riportare l'esposizione al di sotto dei VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE. ♦ Individuare le cause dell'esposizione eccessiva. ♦ Adeguare le misure di protezione e prevenzione per evitare che la situazione si ripeta.

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



LEGISLAZIONE VIGENTE



NORME TECNICHE



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

~~UNI 9612:2011~~

UNI 9612:2025

*Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro
Metodologia*

UNI 9432:2011

Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro

UNI 11347:2015

Programmi Aziendali di Riduzione dell'Esposizione a rumore nei luoghi di lavoro



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

UNI 9432:2011

- STRUMENTAZIONE DI MISURA
- MISURA DEI LIVELLI SONORI
- RELAZIONE TECNICA
- ESPOSIZIONE AL RUMORE A LUNGO TERMINE
- VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA
- VALUTAZIONE DEI DPI-u

UNI 9612:2025

- ANALISI DEL LAVORO
- STRATEGIE DI MISURA
- MISURAZIONI
- GESTIONE ERRORI E CALCOLO INCERTEZZE
- CALCOLI E PRESENTAZIONE RISULTATI



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

1 – CONOSCENZA DEI LUOGHI

Prima di intraprendere qualsiasi valutazione del rischio rumore è necessario effettuare l'**analisi del lavoro**, allo scopo di individuare i lavoratori e stabilire quali sono le aree e le mansioni che contribuiscono maggiormente all'esposizione dei lavoratori al rumore.

Essa deve fornire informazioni necessarie per:

- conoscere l'organizzazione del lavoro;
- identificare i lavoratori e le loro mansioni;
- individuare i compiti che costituiscono le mansioni;
- identificare le aree, le attività e le attrezzature rumorose;
- identificare eventi rumorosi significativi;
- acquisire informazioni del costruttore delle attrezzature e degli impianti;
- acquisire il layout aziendale.



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

2 – IDENTIFICAZIONE DELLE SORGENTI

Per identificare le sorgenti possono essere considerati dati disponibili:

- dati bibliografici
- informazioni fornite dal costruttore
- misure estemporanee
- dati di precedenti relazioni



3 – IDENTIFICAZIONE DI EVENTI SONORI SIGNIFICATIVI

Un'adeguata analisi del lavoro deve consentire di individuare tutti gli eventi acustici a cui sono esposti i lavoratori, senza tralasciare eventi brevi ma di forte intensità che possono incidere in modo significativo sui livelli di esposizione.



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

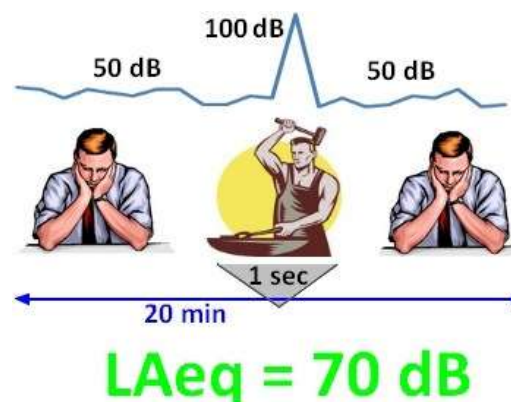
AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

ESEMPI:

- uso di getti d'aria compressa
- rilasci di aria compressa
- martellamenti
- impatti intensivi
- uso saltuario di attrezzature molto rumorose
- passaggio di veicoli rumorosi



Vi sono operazioni molto rumorose durante fasi particolari?

- all'inizio del turno
- alla fine del turno
- durante le fasi di aggiustamento e/o fornitura
- durante le attività di avviamento / chiusura / produzione
- durante le fasi di pulizia

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

4 – PROVE DI COMUNICAZIONE

Una volta evidenziate le sorgenti di rumore, si possono effettuare dei controlli iniziali per stabilire se i valori inferiori che fanno scattare l'azione possano prevedibilmente essere oltrepassati.

Questi metodi non quantificano puntualmente l'esposizione ma, con sufficiente garanzia, permettono di identificare “determinate situazioni”: quelle dove in modo ovvio non ci sono rischi, e quelle dove il rischio è certo.

La presenza contemporanea di altri fattori, come possono essere le **sostanze ototossiche** che esplicano un effetto sinergico con il rumore agendo sullo stesso organo, implica, anche per esposizioni inferiori a 80 dBA e in soggetti sensibili, l'opportunità di provvedere alla sorveglianza sanitaria.

Anche la presenza di **componenti impulsive**, pur occasionali, deve essere considerata con attenzione nell'espressione del giudizio sull'esposizione, portando, se necessario, ad intraprendere azioni di controllo.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Un **primo giudizio di non superamento del valore inferiore di azione** è dato dalla sussistenza contemporanea delle seguenti condizioni:

- **è possibile comunicare facilmente a voce normale con altri lavoratori posti a 1 metro di distanza;**
- **sono assenti “eventi sonori significativi” e intensi sul luogo di lavoro (allarmi di macchine, scarichi di aria compressa, ecc.).**

Questo criterio è spendibile solo per confermare una situazione già visibilmente “certa”, dove non sono presenti sorgenti in grado di produrre livelli di rumore superiori a 80 dBA e, pertanto, utile a valutare il rischio in realtà come uffici, imprese di pulizia, piccole attività commerciali e realtà simili.

Nell'applicarlo ad operatori che svolgono più compiti all'interno della propria mansione o si muovono in più ambienti (es. addetti alle pulizie, impiegati tecnici, ecc), per ciascuna delle situazioni di lavoro deve essere verificata la sussistenza delle condizioni sopra indicate; nel caso una delle circostanze non sia garantita, si ricadrà in un “rischio dubbio”.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

5 – METODO DEI PUNTI DI ESPOSIZIONE

Può essere applicato anche quando il lavoro è suddiviso in fasi d'esposizione, ciascuna caratterizzata da un livello di rumore noto e da una durata quotidiana.

Si tratta di un metodo semplificato, facile da utilizzare, applicabile con dati iniziali limitati.

Fornisce un risultato che permette immediatamente di sapere se è necessaria la misurazione.

L'applicazione del metodo permette di ottenere:

- a) una stima dell'esposizione giornaliera;
- b) una classificazione delle singole fasi d'esposizione, utili per identificare le priorità nelle azioni di riduzione del rischio;
- c) l'apporto di un "evento sonoro significativo" nell'esposizione personale a rumore.



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

6 – VALUTAZIONE DEL RUMORE CON MISURAZIONE

“Se, a seguito della valutazione di cui al comma 1, 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.”

Per la misurazione, la normativa fornisce indicazioni in merito ai metodi ed agli strumenti da utilizzare, i quali devono essere adeguati alle caratteristiche del rumore da misurare, alla durata dell'esposizione ed ai fattori ambientali, secondo le indicazioni delle norme tecniche.



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Dal 24 Luglio 2025 è entrata in vigore la Norma **UNI 9612:2025**, che aggiorna e sostituisce la precedente UNI 9612:2011.

Tale norma ri-definisce il **metodo tecnico progettuale** per la misurazione e valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nell'ambiente di lavoro.

La UNI 9612:2025 introduce consistenti cambiamenti in particolare riguardo a:

- **Strumentazione**
- **Strategia e Metodologia di misura**
- **Individuazione dei Gruppi Omogenei (HEG)**
- **Determinazione dei tempi di esposizione**
- **Calcolo dell'incertezza**
- **Reportistica**



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

STRUMENTAZIONE

Secondo la UNI 9612, le misurazioni possono essere effettuate utilizzando i seguenti tipi di strumentazione:

- **misuratore personale di esposizione sonora (DOSIMETRO)** indossato dal lavoratore soggetto della valutazione di esposizione sonora.
- **FONOMETRO INTEGRATORE (classe 1 o 2)** in posizione fissa o tenuto in mano mentre si segue un lavoratore in movimento.

La **taratura** del calibratore e del sistema strumentale deve essere eseguita ad intervalli non maggiori di **due anni**. La strumentazione deve essere idonea a rilevare il **livello sonoro continuo equivalente ponderato A** e il **livello sonoro di picco ponderato C**. Ai fini della verifica dell'efficienza dei dispositivi di protezione individuali ai sensi della norma UNI EN 458:2006, la strumentazione deve essere idonea alla rilevazione di una delle seguenti grandezze:

- **livello sonoro continuo equivalente ponderato C**
- **analisi in frequenza.**

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

FONOMETRI

I fonometri integratori (preferibilmente in classe 1) possono essere utilizzati per le misurazioni di attività singole o multiple a postazioni di lavoro fisse o seguendo il lavoratore in movimento nello svolgimento delle attività.



Le misurazioni devono essere eseguite con il **microfono posizionato nella zona occupata generalmente dalla testa del lavoratore durante la normale esecuzione delle sue mansioni.**

È preferibile, escludendo la presenza del lavoratore, posizionare il microfono nel piano centrale che sarebbe occupato dalla testa del lavoratore, orientato in linea con gli occhi e con l'asse parallelo alla sua visione.

Se il lavoratore non può essere allontanato dal suo posto di lavoro, il **microfono deve essere posizionato o tenuto ad una distanza tra 0,1 m e 0,4 m dall'entrata del canale uditivo esterno e al lato della massima esposizione.**



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

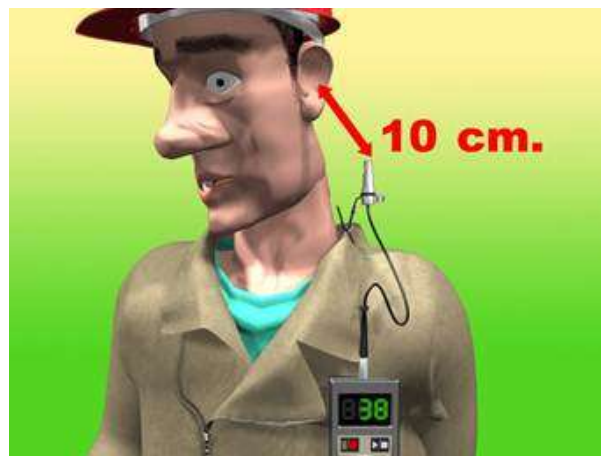
NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

DOSIMETRI

I misuratori personali dell'esposizione sonora (dosimetri) devono preferibilmente essere utilizzati nell'**esecuzione di misure a lunga durata** per un lavoratore in movimento occupato in attività complesse o imprevedibili o dedicato allo svolgimento di attività di diversa natura (manutentori, carrellisti, jolly, ...).

Il microfono deve essere montato sulla spalla, nel lato dell'orecchio più esposto, a una distanza minima di 0,1 m dall'apertura del canale uditivo e a un'altezza di circa 4 cm sopra la spalla stessa. Il microfono e il suo cavo devono essere fissati in maniera tale da non subire intralci od ostruzioni che potrebbero indurre falsi risultati.



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

E' importante che il dosimetro sia in grado di visualizzare ed analizzare tutta la serie cronologica del rumore misurato per poter convalidare il risultato globale della misurazione e individuare falsi contributi (es. urti o colpi nel microfono, grida, ecc).

Sempre al fine di evitare falsi contributi ai livelli misurati, il dosimetro deve essere azzerato ed avviato dopo il collegamento dello strumento di misurazione e il fissaggio del microfono, in modo da non provocare rumori estranei durante la procedura di posizionamento dello strumento.

Eventuali elevati livelli di picco registrati e non convalidati da osservazione diretta devono essere investigati e commentati nella relazione.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

VINCOLO CONDIZIONI AMBIENTALI

Fonometri

- **Classe 1** (IEC 61672-1): Idonei per essere impiegati con
Range di temperatura **da -10°C a +50°C**
Range di frequenze fino a **16.000 Hz**
- **Classe 2** (IEC 61672-1): Idonei per essere impiegati con
Range di temperatura **da 0°C a +40°C**
Range di frequenze fino a **8.000 Hz**

Dosimetri

- **Classe 2** (IEC 61252): Idonei per essere impiegati con
Range di temperatura da **0°C a +40°C**
Range di frequenze fino a **4.000 Hz**

CALIBRAZIONE

Per gli strumenti di classe 2 è sufficiente un calibratore di classe 2.

Per fonometri in classe 1 è possibile la calibrazione solo con calibratori di classe 1.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

TEMPO DI ESPOSIZIONE (Giornata tipo)

Al punto 7.1, la lettera c indica che è necessario “determinare la giornata o le TANTE giornate lavorative nominali per ogni lavoratore o per ogni gruppo di lavoratori”.

Al punto 7.3 si indica che, tra i fattori da evidenziare nel definire la giornata nominale, si devono considerare gli eventi significativi che possono portare ad un livello di picco che eccede i limiti imposti dalla normativa locale.

La giornata lavorativa nominale può essere una giornata che include frammenti di differenti giornate lavorative reali di una settimana o di settimane consecutive ($\bar{U}$ = incertezza estesa su più giornate). (Punto 3.3)



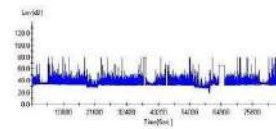
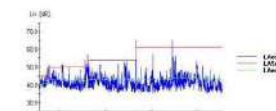
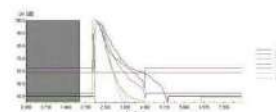
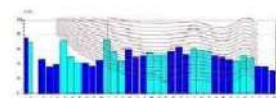
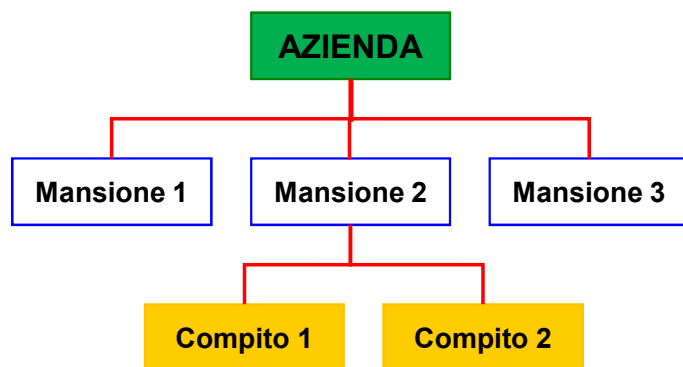
NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

STRATEGIA E METODOLOGIA DI MISURA

La norma UNI EN ISO 9612:2025 individua la seguente sequenza cronologica per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a rumore:

1. Analisi del lavoro
2. Selezione di una strategia di misura
3. Pianificazione ed effettuazione delle misure
4. Gestione degli errori e delle incertezze
5. Calcolo e presentazione di risultati ed incertezze



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

ANALISI DEL LAVORO

- Descrivere le **attività dell'impresa** e i compiti dei lavoratori, anche previa loro consultazione
- Identificare eventuali **gruppi acusticamente omogenei** (lavoratori che svolgono la stessa attività e quindi hanno un'esposizione simile nell'arco della giornata lavorativa). Nota: Se l'**incertezza** legata al campionamento è superiore a **3,5 dB** è necessario modificare il gruppo omogeneo o aumentare il numero delle misure.
- Determinare la giornata o le **giornate lavorative nominali** per ogni lavoratore o per ogni gruppo di lavoratori (consultando i lavoratori e il datore di lavoro)

Dovranno essere presi in considerazione:

- i compiti (contenuto e durata)
- le principali fonti di rumore e le zone lavorative rumorose
- l'organizzazione del lavoro ed eventuali eventi rumorosi significativi
- il numero e la durata delle pause

Nel caso di variabilità delle attività tra una giornata e l'altra, la giornata nominale può essere definita in base a valutazioni di più giorni (o settimanale).

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

- d) identificare i **compiti che costituiscono le mansioni** (importante quando il lavoratore svolge nell'ambito della propria mansione operazioni che comportano differenti livelli di rumore: per esempio le attività di molatura, battitura e saldatura, nella mansione "carpentiere").
- e) identificare eventuali **eventi rumorosi significativi** che devono essere considerati nel piano delle misurazioni, per esempio rumori impulsivi (es. battitura lamiera) o di breve durata ma alta intensità (es. scarichi di aria compressa).
- f) scegliere la più adeguata **strategia di misurazione** (**compito**, **mansione**, **giornata**).
- g) definire il **piano delle misure**.



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

STRATEGIA DI MISURA

La Norma indica **3 strategie**: (ed è necessario motivare la scelta della strategia)

- a) **Misure basate sui COMPITI**: il lavoro svolto durante la giornata viene analizzato e diviso in un numero di attività rappresentative; per ogni determinata attività si eseguono separatamente le misure del livello di pressione sonora.
- b) **Misure basate sulle MANSIONI**: mediante campionatura "casuale" (15-60 min) si ottengono misure di pressione sonora durante l'esecuzione delle mansioni.
- c) **Misure a GIORNATA INTERA**: il livello di pressione sonora è misurato continuamente sull'arco completo di diverse giornate lavorative (falsi contributi!)

Non è escluso che si faccia ricorso, in relazione alla complessità dell'esposizione, a più strategie di misurazione nell'ambito della valutazione.

Attrezzature portatili: l'uso di strumenti tenuti con la mano può essere considerato un compito separato (migliore definizione del piano di riduzione).



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Tipologia o modalità di lavoro	Strategia di misurazione		
	Strategia 1 misurazione basata su compiti	Strategia 2 misurazione basata su mansioni	Strategia 3 misurazione a giornata intera
Postazione di lavoro fissa Attività unica o semplice	V	X	X
Postazione di lavoro fissa Attività multiple o complesse	V	O	O
Lavoratore in movimento Modalità prevedibile e Ridotto numero di attività	V	O	O
Lavoratore in movimento Modalità prevedibile ed Elevato numero di attività	O	O	V
Lavoratore in movimento Modalità di lavoro imprevedibile	X	O	V
Lavoratore stazionario o in movimento Attività multiple con durate non specificate	X	V	O
Lavoratore stazionario o in movimento Attività non assegnate	X	V	O
V = consigliata O = utilizzabile X = non utilizzabile			



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Misurazione per COMPITI

La durata di ogni misurazione deve essere sufficientemente ampia per rappresentare il livello di pressione sonora continuo equivalente del compito svolto.

- Se la durata dell'attività risulta più breve di **5 minuti**, la durata di ogni misurazione deve essere uguale alla durata dell'attività stessa.
- Per attività di più lunga durata, ogni misurazione deve durare **almeno 5 minuti**.
- Se il rumore durante l'attività è ciclico, ogni misurazione deve comprendere la durata di almeno **tre cicli ben definiti**. Se la durata di tre cicli è inferiore a 5 minuti, ogni misurazione deve durare **almeno 5 minuti**.

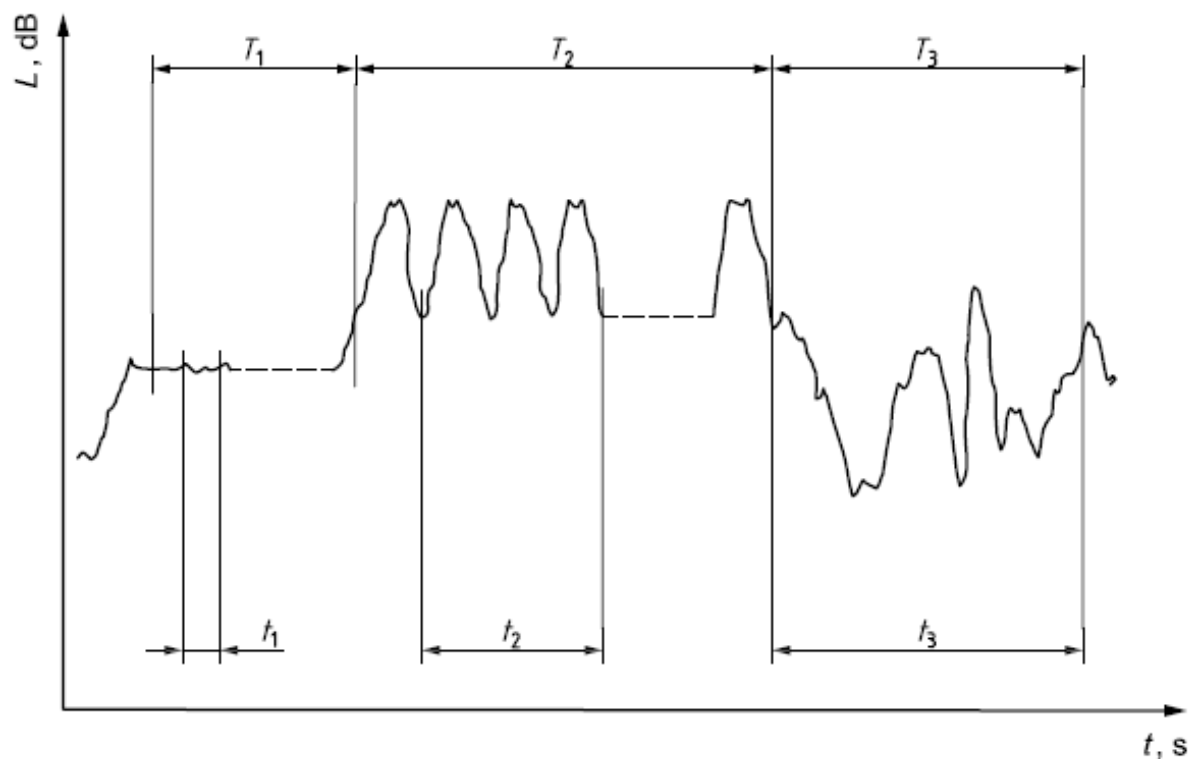
La durata di ogni misurazione deve sempre corrispondere alla durata di un numero intero di cicli.

In caso di fluttuazioni casuali del rumore durante l'esecuzione dell'attività, la durata di ogni misurazione deve essere sufficientemente lunga da assicurare che il $LAeq_{Tm}$ sia rappresentativo dell'intero compito.



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)



Legenda

L Livello di rumore in funzione del tempo

T_1 Durata del compito 1

T_2 Durata del compito 2

T_3 Durata del compito 3

t Tempo

t_1 durata della misura 1: rumore quasi costante

t_2 durata della misura 2: rumore ciclico fluttuante

t_3 durata della misura 3: rumore casuale fluttuante

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

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Numero minimo di misure

Nella UNI 9612:2011 era previsto un requisito di almeno 3 misure effettuate in tre momenti diversi con diversi operatori dello stesso gruppo.

Ora la norma la UNI 9612:2025 entra molto nello specifico prevedendo:

1. Misura dello **stesso compito in diversi momenti**, per intercettare le variazioni.
 2. Almeno **5 misure** per singolo compito se viene campionato su **più persone** o almeno **3 misure** se viene campionato su **un solo operatore**.
- Se dopo X misurazioni, i valori rilevati per lo stesso compito differiscono di più di **5 dB** (o **3 dB** se il campionamento ha riguardato un solo lavoratore) allora bisogna:
 - o suddividere il compito in due o più compiti;
 - oppure ripetere le misurazioni allungando il tempo di misura.

Non è più accettato dividere una misura lunga in più misure brevi

Non è più possibile eseguire 3 o più misure aggiuntive



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Durata delle misure

- La norma UNI 9612:2025, come regola generale, indica il tempo minimo di:
 - **5 minuti per compiti che hanno una durata superiore;**
 - **pari al tempo del compito, per compiti inferiori a 5 minuti.**
- Sono ammesse misure di durata inferiore nei casi in cui il livello di pressione sonora è **stabile**, oppure nei casi in cui questo livello viene considerato **trascurabile** nel calcolo del LEX,8h.
- Viene precisato che la durata tra le misure relative al medesimo task non deve differire di oltre il 25%.
- Se si effettuano misure più brevi o più lunghe, occorre chiarire il motivo (es. rumore stabile, ciclico, trascurabile).
- Se il rumore è ciclico:
 - Ogni misura deve coprire almeno 3 cicli (già previsto) **e non essere inferiore a 3 minuti** (novità).
 - La durata delle misurazioni **non deve essere inferiore a 60 secondi** e deve coprire un numero intero di cicli di lavoro.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

STABILITA' DI UNA MISURA

Il livello di pressione sonora può essere definito stabile quando non cambia di oltre 0,2 dB avanzando di 30 secondi nella misurazione

TRASCURABILITA' DI UNA MISURA

Il livello di pressione sonora può essere trascurato se non influenza l'esposizione al rumore

$L_{Aeq,T} = 70$ dB (conservativo)



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Gruppi Omogenei (HEG)

La UNI 9612:2025 definisce precisi criteri per la costituzione dei gruppi omogenei di lavoratori (aggiunti i requisiti per il campionamento di gruppi omogenei valutati sulla giornata intera, con l'introduzione di criteri per la validazione del campionamento (punto 11.3)).

Il numero minimo di operatori da campionare è aumentato rispetto alla versione precedente ed è definito in base al numero di persone appartenenti al gruppo omogeneo

nG - Numero di lavoratori nel gruppo omogeneo (HEG)	n _{min} – Numero minimo di lavoratori da utilizzare per l'esecuzione delle misure
da 1 a 2	1
da 3 a 5	2
da 6 a 11	3
da 12 a 15	4
da 16 a 20	5
Oltre 20	6

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

ALLEGATO G – Esempio di calcolo esposizione per lavoratori "FLESSIBILI"

Allegato completamente nuovo dove si analizza cosa capita per un lavoratore che svolge compiti diversi nell'arco della giornata o in giorni diversi e con strategie di misura diverse.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

PICCHI DI RUMORE

Contemporaneamente alla misurazione del livello sonoro continuo equivalente ponderato A (L_{Aeq}) è necessario rilevare anche il livello di pressione acustica di PICCO ponderato C (P_{peakC}) al fine del confronto con i Valori di Azione e il Valore Limite di Esposizione previsti dal D. Lgs. 81/08.



La UNI 9612:2025 richiede di investigare i picchi di rumore, compresa l'incertezza ad essi associata.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

INCERTEZZA DI MISURA

E' un parametro associato al risultato di una misurazione che ne caratterizza la dispersione dei valori ad essa attribuibili con ragionevole probabilità.



Aggiornamento completo del file di calcolo Excel associato alla norma.
Introduzione di un nuovo Allegato H per chiarire l'incertezza delle misurazioni di picco (pari a **1,72 dB in caso di picco unico**). Il Cap. 3 tratta picchi non unici.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Le fonti primarie di incertezza nel risultato sono:

- a) Variabilità del rumore ($u_{1a,m}$)
- b) Variabilità dei tempi di esposizione ($u_{1b,m} = 0 \div 1$)
- c) Strumentazione e calibrazione ($u_{2,m} = 0,7_{CL1} - 1,5_{CL2}$)
- d) Posizione del microfono ($u_3 = 1$)

A cui si associano

- a) **falsi contributi**, per esempio dal vento, correnti d'aria o impatti sul microfono e lo sfregamento del microfono contro i vestiti;
- b) **analisi del lavoro** carente o difettoso;
- c) **contributi da sorgenti di rumore non tipiche**, parlato, musica (radio), segnali d'allarme e comportamenti non tipici.

(Formula C.6)

(Formula C.7)



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

PER MINIMIZZARE QUESTI ULTIMI CONTRIBUTI

- **Rispettare la posizione corretta del microfono**
- **Evitare i falsi contributi** (urti o getti d'aria sul microfono) **proteggendo il microfono con un dispositivo antivento o togliendo dal registro della misurazione eventuali artefatti** (operazione che deve essere indicata e giustificata nella relazione di misura)
- **Controllare attraverso un'attenta analisi del lavoro di aver ricompreso nella misurazione tutti gli eventi acustici significativi.**



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Incertezza estesa

$$U = K u$$

Con **K = 1,65** (intervallo di confidenza del 95%)

LIVELLO DI ESPOSIZIONE

(per una probabilità di copertura del 95%)

$$L_{EX,8h,95\%} = (L_{EX,8h} + U)$$

Considerare l'incertezza è necessario al fine di provare (al 95%) il non superamento dei Valori di Azione e del Valore Limite di Esposizione; pertanto, **il confronto con questi valori dovrà essere effettuato sommando a $L_{EX,8h}$ l'incertezza estesa associata**

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE

$$L_{EX,8h,95\%} = L_{EX,8h} + U(L_{EX,8h})$$



Dove:

- $U(L_{EX,8h}) = K \times u(L_{EX,8h})$, con $K = 1,65$, rappresenta l'incertezza estesa sul livello di esposizione giornaliera (incertezza ESTESA)
- $u(L_{EX,8h})$ è l'incertezza sul livello di esposizione giornaliera (incertezza COMPOSTA)

ESPOSIZIONE PERSONALE GIORNALIERA AL RUMORE, CON ASSOCIATA UNA INCERTEZZA ESTESA CHE ASSICURA UN LIVELLO DI CONFIDENZA, A FINI PROTEZIONISTICI, DEL 95%



Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

Number of people measured for the task :		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Results obtained from the input of data	Task name	Work planning, breaks (quiet)	Cutting and grinding	Welding	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	
Daily noise exposure dB(A)	Acoustic measure number	Noise Levels (dB(A)) for each samples of each task														
LEX,8h = 84,3	1	70	92	80,1												
	2	70	87,2	82,2												
	3	70	92,1	79,6												
	4		88,3													
	5		88,7													
	6															
	7															
	8															
	9															
	10															
	11															
	12															
	13															
	14															
	Te = 8,0	15														
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
For each task, give the uncertainty related to the precision of the measuring equipment: 0.7dB (class 1) or 1.5dB (class 2)		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Number of measurement of the task l =		3	5	3												
Lp,A,eqT,m : Energy average =		70,0	90,1	80,8												
Lp,A,eqT,m : standard deviation =		0,0	2,3	1,4												
Standard uncertainty u1a =		0,0	1,0	0,8												
Arithmetic mean =		70,0	89,7	80,6												
Lp,A,eqT,m : (MAX) - (MIN) =		0,0	4,9	2,6												
Contribution of task m to Lex,8h		62,7	82,8	78,8												

to enter the measured values Lp,A,eqT,m and (if needed) a task name		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
J observations of the duration =	Work planning, breaks (quiet)	1,5	1	4											
	Cutting and grinding	2	6												
	Welding														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
	Pause														
Task duration (hours): If the exact duration of the task is known, only one value. If the duration of the task has been measured, up to 30 values can be entered - see ISO 9612 § 9.2															

Time measure number (j)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Task duration Tn(h) =	1	1,5	1	4											
	2	2	6												
	3														
	4														
	5														
	6														
	7														
	8														
	9														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

Standard uncertainty u1b =		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Task duration Tn(h) =	1	1,5	1,5	5,0											
	2	0,0	0,5	1,0											
	3														
	4														
	5														
	6														
	7														
	8														
	9														
	10														
	11														
	12														
	13														
	14														
	15														
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

ISO 9612		Evaluation of measurement uncertainties (Annex C)														
		Task-based measurement														
Daily noise exposure level:			84,3	dB(A)	Number of tasks		3									
Expanded uncertainty:			3,1	dB(A)	Cumulative duration of tasks		8,0		h							
Uncertainty budget		Ref. Annex C		1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Noise level	Standard uncertainty	(C.6)	$u_{1a,m}$	0,00	1,01	0,80										
	Sensitivity coefficient	(C.4)	$c_{1a,m}$	0,01	0,71	0,28										
Duration	Standard uncertainty	(C.7)	$u_{1b,m}$	0,00	0,50	1,00										
	Sensitivity coefficient	(C.5)	$c_{1b,m}$	0,02	2,06	0,24										
Uncertainty contribution of noise levels			$c_{1a,m} \cdot u_{1a,m}$	0,00	0,72	0,22										
Uncertainty contribution of tasks durations			$c_{1b,m} \cdot u_{1b,m}$	0,00	1,03	0,24										
Uncertainty contribution of measuring instrumentation			$c_{1a,m} \cdot u_{2,m}$	0,01	1,07	0,42										
Uncertainty contribution of measurement position			$c_{1a,m} \cdot u_3$	0,01	0,71	0,28										
Results		Task name		1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
				Work planning, breaks (quiet)	Cutting and grinding	Welding	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause	Pause
Mean Noise level (dB(A))		(9.3: (7))	$L_{p,A,eqT,m}$	70,0	90,1	80,8										
Duration (h)		(9.2: (5))	T_m	1,5	1,5	5,0										
Contribution of task m to $L_{EX,8h}$		(9.4: (8))	$L_{EX,8h,m}$	62,7	82,8	78,8										
Uncertainty contribution	Noise level (quadratic value)		$(c_{1a,m} \cdot u_{1a,m})^2$	0,00	0,51	0,05										
	Duration		$(c_{1b,m} \cdot u_{1b,m})^2$	0,00	1,06	0,06										
	Measuring instrumentation		$(c_{1a,m} \cdot u_{2,m})^2$	0,00	1,14	0,17										
	Measurement position		$(c_{1a,m} \cdot u_3)^2$	0,00	0,51	0,08										
	Sum per task m		$u^2(L_{EX,8h})_m$	0,00	3,21	0,36										
Sum for all tasks		(C.3)	$u^2(L_{EX,8h}) =$	3,57												
Combined standard uncertainty			$u(L_{EX,8h})$	1,9	dB(A)											
Daily noise exposure level:		(C.2)	$L_{EX,8h} =$	84,3	dB(A)	Expanded uncertainty:		$u(L_{EX,8h}) = 1,65 \cdot u(L_{EX,8h}) =$	3,1	dB(A)						

Relatore: Ing. DI SANGRO STEFANO

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

INCERTEZZA SUL LIVELLO DI PICCO

La norma UNI 9612:2025 richiede l'investigazione dei picchi di rumore e la valutazione del livello di incertezza ad essi associato.

Nella relazione bisogna riportare il numero dei picchi di rumore (con le relative incertezza) che possono causare un superamento dei limiti di legge.

Se unico evento, l'incertezza può essere associata a:

- Strumentazione utilizzata (CL1: $u_2 = 0,7$ o CL2: $u_2 = 1,5$)

Raccomandato: $u_2 = 1,4$

- Posizionamento del microfono ($u_3 = 1$)

e derivarsi dalla seguente formula (c= coeff. di sensibilità):

$$u = \sqrt{c_2^2 u_2^2 + c_3^2 u_3^2}$$

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

ELEMENTI DA RIPORTARE NELLA RELAZIONE TECNICA

- Generalità aziendali
- Identificazione dei luoghi di lavoro
- Identificazione lavoratori e Gruppi Omogenei
- Nome del tecnico/società che esegue misure e calcoli
- Scopo dell'indagine
- Riferimento alla norma UNI EN ISO 9612:2025 e strategia applicata
- Analisi del lavoro e identificazione punti di misura
- Strumentazione impiegata
- Misure (calibrazioni; id. lavoratori investigati; data e ora, descrizione compito con dettaglio di cicli-impatti-anomalie...; presenza di ulteriori sorgenti vicine; posizionamento e orientamento microfono; numero di misure per ogni posizione; durata di ciascuna misura; durata di ogni compito nella giornata nominale e relativa incertezza; risultati di ciascuna misura)
- Risultati e conclusioni, con confronto con i limiti di legge vigenti.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

CRITICITA' NEL RAPPORTO TRA UNI 9612:2025 E UNI 9432:2011

• Rumori COSTANTI

- La UNI 9612:2025 permette di ridurre, senza precisare il tempo, la durata della misura quando per 30 sec non vi sono variazioni superiori a 0,2 dB (stabile).
- La UNI 9432:2011 consente una misura con durata pari al tempo necessario alla stabilizzazione entro 0,3 dB, comunque non inferiore a 60 secondi.

• Rumori CICLICI

- La UNI 9612:2025 permette di ridurre il tempo di ogni misura a un numero di cicli maggiore o uguale a 3, e comunque non inferiore a 3 min.
- La UNI 9432:2011 consente una misura sola misura, pari a un numero intero di cicli ma non inferiore a 60 sec.



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

...HA DAVVERO SENSO CERCARE LA "PERFEZIONE"?

- Pianificazione più complessa
- Impiego di più personale
- Difficoltà operative di campionare diverse attività rumorose in tempi brevi (per non ostacolare la produzione)
- Raccomandazione di eseguire le misure in diversi orari della giornata
- Aumento di tempi e costi (...e competenze richieste)

**QUESTI SFORZI AGGIUNTIVI
PER TECNICI E DATORI DI LAVORO
PRODUCONO DAVVERO
UNA MAGGIORE TUTELA
DEI LAVORATORI?**



NORME TECNICHE

(UNI EN ISO 9612:2025; 9432:2011)

UNI 11347:2015

La Norma UNI 11347:2015 specifica come indicare gli interventi tecnici ed organizzativi che verranno adottati dall'azienda per ridurre l'esposizione al rischio rumore, nonché per identificare le aree di lavoro a maggior rischio al fine della loro delimitazione/segnalazione/restrizione all'accesso, attraverso un **P.A.R.E.: Piano Aziendale di Riduzione dell'Esposizione al rumore**.

Struttura:

1. **Scopo e campo di applicazione**
2. **Riferimenti normativi**
3. **Termini e definizioni**
4. **Requisiti del P.A.R.E.**

ALLEGATO A: *Indicazioni operative sulla scelta di interventi di controllo del rumore.*

ALLEGATO B: *Valutazioni orientative sull'efficacia degli interventi tecnici di controllo del rischio rumore e dei costi delle soluzioni.*

ALLEGATO C: *Requisiti professionali del personale qualificato.*

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



MISURE SUL CAMPO



Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

MISURE SUL CAMPO

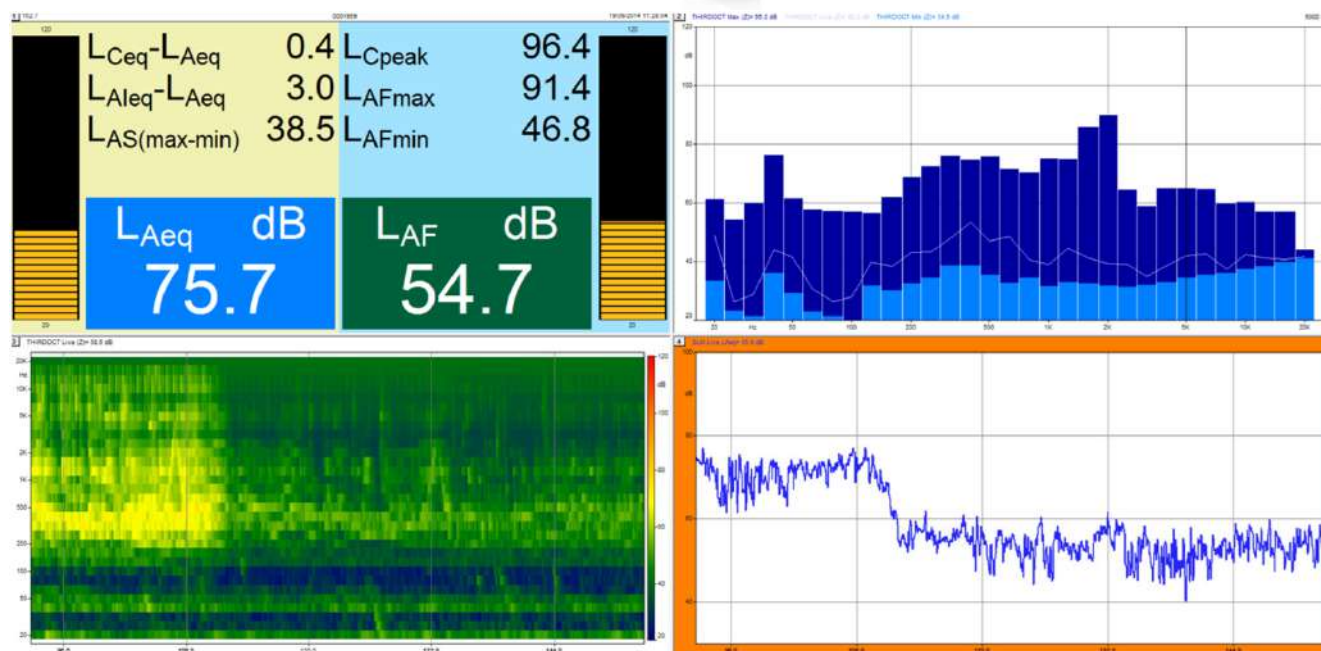
1. RACCOLTA INFORMAZIONI DELL'AZIENDA
2. DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA DI MISURA
3. CALIBRAZIONE INIZIALE DELLA STRUMENTAZIONE
4. ESECUZIONE DELLE MISURE (L_{Aeq} ; L_{Ceq} ; P_{peakC} ; $L_{AS,max}$; $L_{AF,max}$; $L_{AI,max}$)
5. CALIBRAZIONE FINALE DELLA STRUMENTAZIONE
6. POST-ELABORAZIONE DELLE MISURE
7. CALCOLO DELLE INCERTEZZE
8. CALCOLO DEI LIVELLI EQUIVALENTI CORRETTI
9. VALUTAZIONE LIVELLI DI PICCO
10. DETERMINAZIONE DELL'ESPOSIZIONE PERSONALE AL RUMORE
11. CONFRONTO CON I LIMITI DI LEGGE
12. VALUTAZIONE DEL RISCHIO
13. STIMA DELL'EFFICACIA DEI DPI-uditivi
14. ELABORAZIONE DEL P.A.R.E.

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026



ELABORAZIONE MISURE



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

ELABORAZIONE MISURE

... e poi???



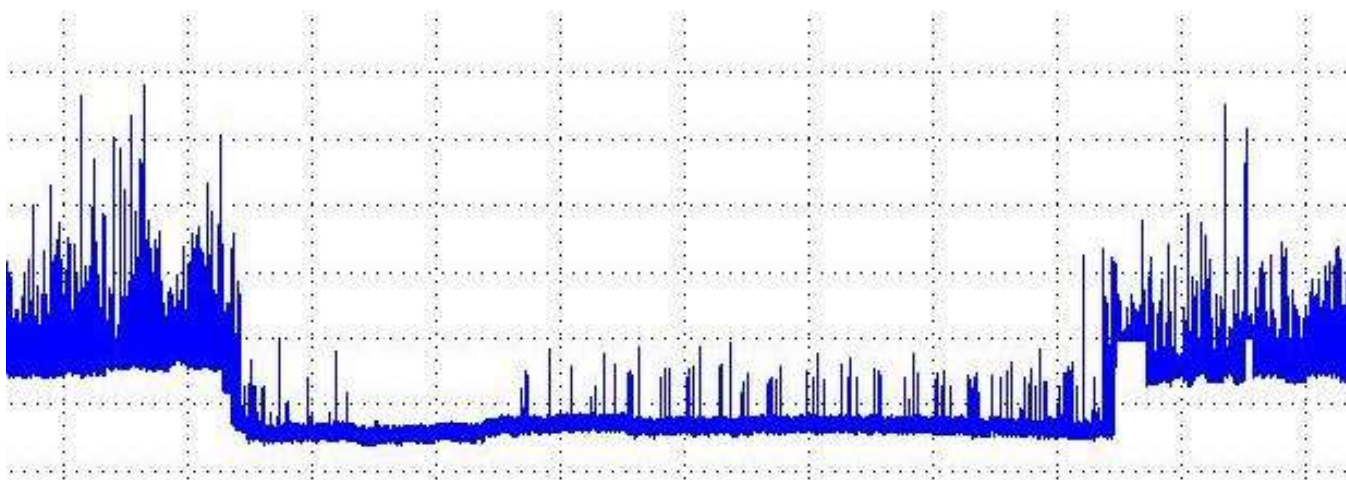
Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

ELABORAZIONE MISURE

ELABORAZIONE DELLE MISURE

- Mascheramento eventi occasionali (estranei alla tipologia di misura)
- Ricerca di eventi impulsivi ($L_{AS,max}$; $L_{AF,max}$; $L_{AI,max}$)
- Ottenimento dei parametri di interesse (L_{Aeq} ; L_{Ceq} ; P_{peakC})



**La modalità di analisi delle misure acquisite
varia in base al software di post-elaborazione impiegato**

Relatore: **Ing. DI SANGRO STEFANO**

AMBIENTE LAVORO BOLOGNA, 26-28 maggio 2026

